Banco di prova: 10 Casse acustiche

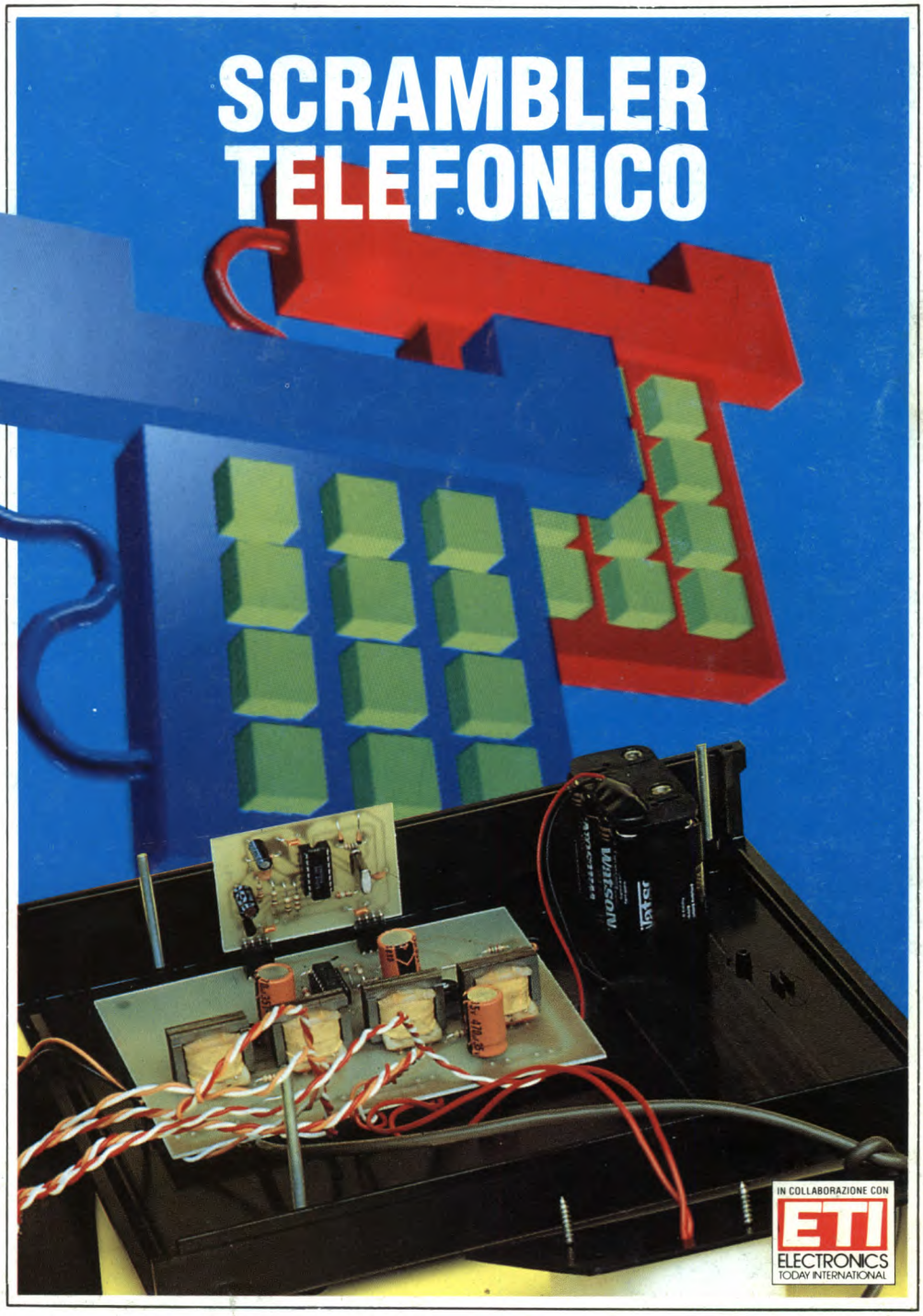
fare ELETTRONICA

N. 64 Ottobre '90
L. 7.000 - Frs.10,5

Realizzazioni pratiche • TV Service • Radiantistica • Computer hardware

Taxe Percue (Tassa Riscossa) Milano Ferr. Corr.

SCRAMBLER TELEFONICO



REALIZZAZIONI PRATICHE

Frequenzimetro digitale

Wavemaker

Flatmate

COMPUTER HARDWARE

Probe per computer

RADIANTISTICA

Sintonizzatore per OC

TV SERVICE

ITT GRAETZ Ideal Color 3228 (II parte)

GRUPPO EDITORIALE JACKSON

FERMATI A QUESTE STAZIONI

GRAFICA EIDOS

PER SALDARE E DISSALDARE MEGLIO

Gli utensili professionali ETNEO sono per:

- Chi esige prestazioni superiori sempre.
- Chi preferisce spendere un po' di più per garantirsi molto di più in durata, precisione e sicurezza.
- Chi crede che affidabilità e qualità non provengano solo dall'Estero.

ETNEO DAL 1919 SALDAMENTE

PER ITALIA E ESTERO
PER PROFESSIONISTI E AMATORI

PER SAPERNE DI PIÙ SPEDISCI QUESTO COUPON A:

ETNEO S.a.S. di Berti e C. Via Padova 93/95 20127 Milano
Tel. 02/2896691-2829224 - Fx 2892785

NOME ..... COGNOME .....
VIA ..... CITTA' ..... PROV. .....
CAP ..... PROFESSIONE .....
HOBBY .....

Direttore Responsabile: Paolo Reina
Direttore Tecnico : Angelo Cattaneo - tel. 02-6948287
Segreteria di redazione: Elena Ferré - tel. 02-6948254
Art Director: Marcello Longhini
Grafica e Impaginazione elettronica: Mauro Spolaore
Hanno collaborato a questo numero:
Mauro Ballocchi, Massimiliano Anticoli, Nino Grieco, Franco Bertelè, Fabio Veronese.
Corrispondente da Bruxelles: Filippo Pipitone

GRUPPO EDITORIALE JACKSON
DIVISIONE PERIODICI

GROUP PUBLISHER: Pierantonio Palerma
DIREZIONE COORDINAMENTO OPERATIVO: Graziella Falaguasta
PUBLISHER AREA CONSUMER: Filippo Canavese
DIREZIONE SVILUPPO PUBBLICITA': Walter Bussolera

SEDE LEGALE Via P. Mascagni, 14 - 20122 Milano

DIREZIONE-REDAZIONE
Via Pola, 9 - 20124 Milano - Tel.: (02) 69481
Fax: 02/6948238 Telex 316213 REINA I

PUBBLICITÁ
Via Pola, 9 - 20124 Milano - Tel.: (02) 6948218
ROMA - LAZIO E CENTRO SUD Via Lago di Tana, 16 - 00199 Roma
Tel.:06/8380547 - Fax: 06/8380637

INTERNATIONAL MARKETING
Tel.:02/6948233

DIREZIONE AMMINISTRATIVA
Via Rosellini, 12 - 20124 Milano Tel.: 02/69481 - Fax: 02/6928238

UFFICIO ABBONAMENTI
Via Rosellini, 12 - 20124 Milano - Fax: 02/6948489 Telex 333436GEJ IT
Tel.: 02/6948490 (nei giorni di martedì, mercoledì, giovedì. 14.30 - 17.30)

Prezzo della rivista: L. 7.000 prezzo arretrato L.14.000 Non saranno evase richieste dei numeri usciti anteriormente all'1/1/89.
Abbonamento annuo **Italia** L.84.000, **Estero** L.168.000
I versamenti vanno indirizzati a: Gruppo Editoriale Jackson SpA
Via Rosellini, 12 - 20124 Milano, mediante l'emissione di assegno bancario o per contanti. L'abbonamento può essere sottoscritto anche utilizzando il c/c postale 11666203

CONSOCIATE ESTERE
GEJ Publishing Group Inc. Los Altos Hills - 27910 Roble Blanco
94022 California - Tel.: (001-415-9492028)
Spagna
Grupo Editorial Jackson - Conde de Penalver, 52 - 28006 Madrid (Espana)
Tel. 4017365 - 4012380 Fax. 4012787

Stampa: Arti grafiche Motta - Arese (Mi)
Fotolito: Fotolito 3C - Milano
Distribuzione:Sodip Via Zuretti, 25 -20125 Milano

Il Gruppo Editoriale Jackson è iscritto al Registro Nazionale della stampa al N. 117 Vol. 2 foglio 129 in data 17/8/1982.

Spedizione in abbonamento postale gruppo III/70
Aut.Trib. di Milano n.19 del 15-1-1983

© Tutti i diritti di riproduzione o di traduzione degli articoli pubblicati sono riservati. Manoscritti, disegni e fotografie non si restituiscono.
Associato al CSST - La tiratura e la diffusione di questa pubblicazione sono certificate da Deloitte Haskins & Sells secondo Regolamento CSST del 26/10/1989 - Certificato CSST n.275 - Tiratura 47.812 copie
Diffusione 25.863 copie

Mensile associato all'USPI Unione Stampa Periodica Italiana

Associato al CSST Consorzio Stampa Specializzata Tecnica

Il Gruppo Editoriale Jackson possiede per "Fare Elettronica" i diritti esclusivi di pubblicazione per l'Italia delle seguenti riviste: ETI, ELECTRONIQUE PRATIQUE, LE HAUT PARLEUR E RADIO PLANS.

©DIRITTI D'AUTORE
La protezione del diritto d'autore è estesa non solamente al contenuto redazionale di Fare Elettronica ma anche alle illustrazioni e ai circuiti stampati. Conformemente alla legge sui Brevetti n.1127 del 29-6-39, i circuiti e gli schemi pubblicati su Fare Elettronica possono essere realizzati solo ed esclusivamente per scopi privati o scientifici e comunque non commerciali. L'utilizzazione degli schemi non comporta alcuna responsabilità da parte della Società editrice. La Società editrice è in diritto di tradurre e/o fare tradurre un articolo e di utilizzarlo per le sue diverse edizioni e attività dietro compenso conforme alle tariffe in uso presso la Società editrice stessa. Alcuni circuiti, dispositivi, componenti ecc. descritti in questa rivista possono beneficiare dei diritti propri ai brevetti:la società editrice non assume alcuna responsabilità per il fatto che ciò possa non essere menzionato.

Il Gruppo Editoriale Jackson pubblica anche le seguenti riviste:
Bit - NTE Compuscuola- Computer Grafica & Desktop Publishing - Informatica Oggi Informatica Oggi Settimanale - Pc Floppy - Pc Magazine - Trasmissioni Dati e Telecomunicazioni - Automazione Oggi - Elettronica Oggi - EO News settimanale Meccanica Oggi - Strumentazione e Misure Oggi - Strumenti Musicali - Watt - Amiga Magazine - Super Commodore 64 e 128 - Pc Games - Pc Software - Guida Videogiochi

SOMMARIO

ANNO 6 - N°64
OTTOBRE '90

Pag.8
Scrambler telefonico

Pag. 17
Probe per computer

16 Conosci l'elettronica
21 Voltmetro digitale per auto
23 Interfonico duplex
25 Allarme per autovettura
35 Flatmate
Inserto TV service
59 Auto HI-FI
60 Banco di prova: 10 casse acustiche
75 Frequenzimetro digitale
83 Wavemaker
89 Sintonizzatore per OC
95 Applichip: PC74HC/HCT297:Filtro digitale PLL
99 Linea diretta con Angelo
102 Novità
106 Fare elettronica mercato

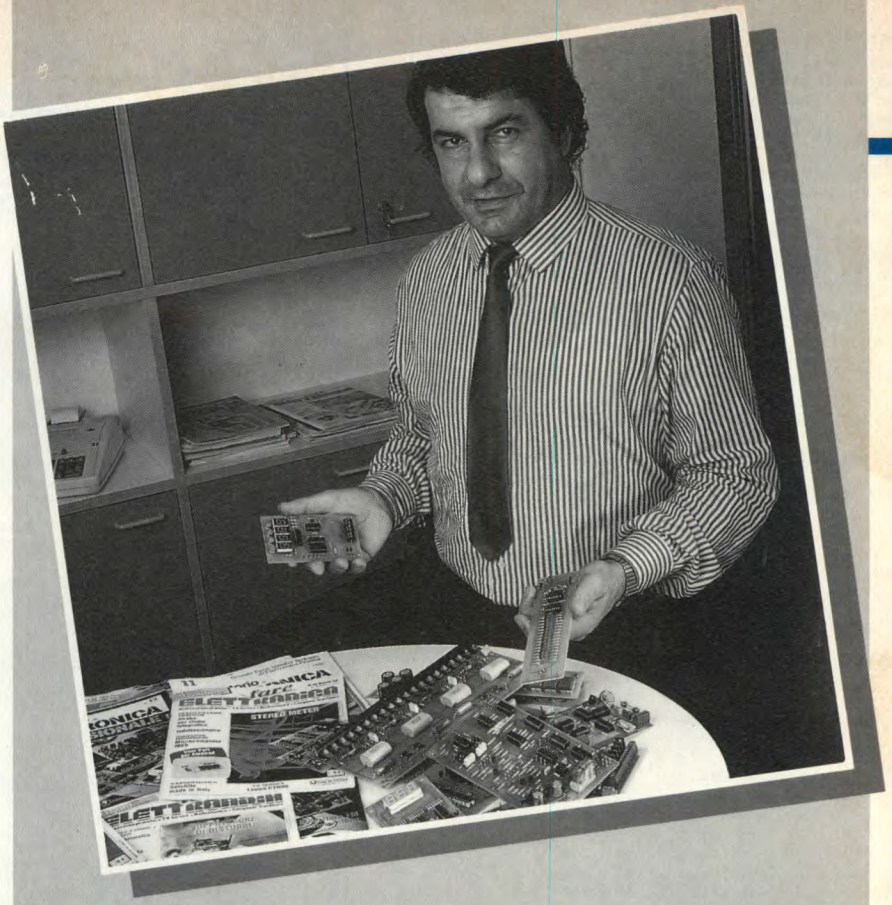
Elenco Inserzionisti

AT e T	pag.	37	RIF. P. 1
Elettro Prima	pag.	39	RIF. P. 2
Expo radio	pag.	34	RIF. P. 3
Elettronica Sestrese	pag.	79	RIF. P. 4
Etneo	pag.	II cop.	RIF. P. 5
Futura Elettronica	pag.	13/15	RIF. P. 6
Ikel	pag.	63	RIF. P. 7
Lago	pag.	81	RIF. P. 8
Melchioni	pag.	32/33	RIF. P. 9
MV electronic	pag.	43	RIF. P. 10
Ontron	pag.	82	RIF. P. 11
Novarria	pag.	93	RIF. P. 12
Progetto Integrato	pag.	20	RIF. P. 13
Radio Milano International	pag.	IV di cop.	RIF. P. 14
Scuola Radio Elettra	pag.	III di cop.	RIF. P. 15

GRUPPO EDITORIALE JACKSON, numero 1 nella comunicazione "business-to-business"

Angelo Cattaneo

KIT Service



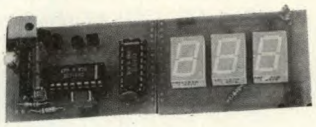
I kit di questo mese sono ben cinque: tre strumenti, un home e una cassa acustica hi-fi.
Tra gli strumenti troviamo un frequenzimetro digitale dalle ottime prestazioni e dal prezzo accessibile grazie all'impiego di un sofisticato chip e da altri pochi componenti.
Altro strumento è il Wavemaker ovvero un generatore di funzioni a bassa distorsione che, assieme al frequenzimetro sopra citato, promuove il vostro laboratorio.
Di voltmetri per auto a LED e analogici se ne sono visti parecchi, un po' meno di quelli a display: eccovene uno a luminosità automatica.
Il kit home si riferisce ad un interfonico duplex il cui intercollegamento richiede solamente due conduttori.
Infine la cassa acustica hi-fi: un kit un po' strano, se vogliamo, ma sicuramente il primo del suo genere. Da sottolineare che il kit prevede solamente il circuito elettronico, mentre la parte meccanica composta dai pannelli, va assemblata seguendo le forme e le quote riportate in articolo.
C'è di che sbizzarrirsi...

Angelo Cattaneo

I Kit del mese

Voltmetro digitale per auto

a pag.21



Interfonico duplex

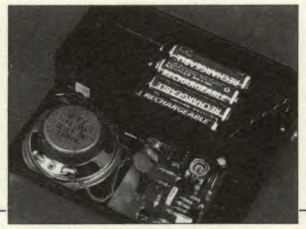
a pag. 23

Flatmate

a pag. 35

Frequenzimetro digitale

a pag . 75



Wavemaker

a pag . 83

KIT Service

IMPORTANTE: *Non inviare importi anticipati utilizzando il conto corrente.*

Tel. 02-6948254
dal Lunedì al Venerdì

CEDOLA D'ORDINE

Desidero ricevere in contrassegno i seguenti materiali

Codice	Descrizione	Kit/c.s.	Prezzo £.
MIDI KIT SERVICE			
Codice	Descrizione	Kit/c.s.	
		TOTALE	

ATTENZIONE: Spese di spedizione a carico del destinatario minimo L.5.000

Cognome _____

Nome _____

Indirizzo _____

CAP _____ Tel. _____

Città _____

Provincia _____

Firma _____

Se minorenne firma di un genitore

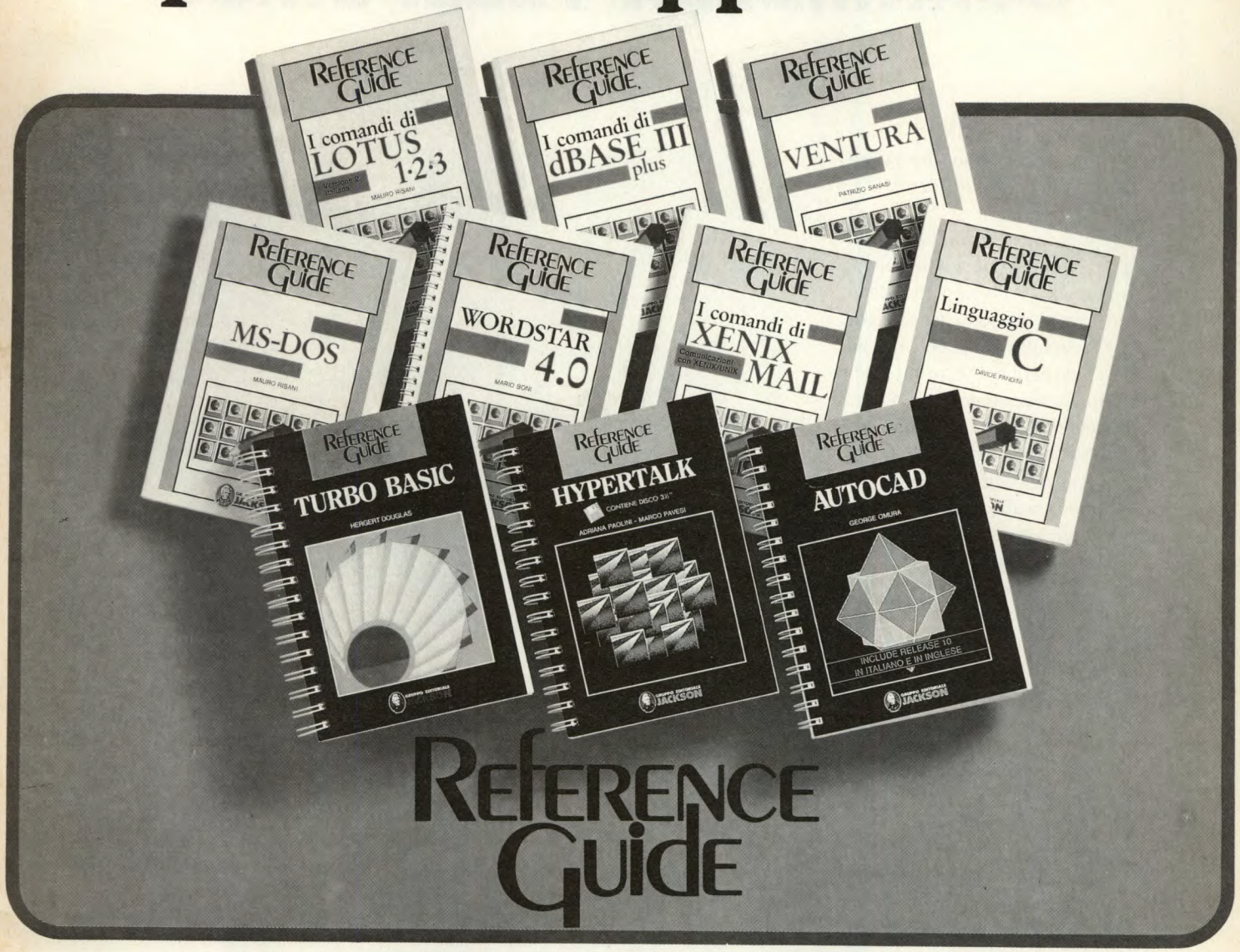
LISTINO KIT SERVICE

I Kit e i circuiti stampati sono realizzati dalla società a noi collegata che effettua la spedizione. Per ordinare, utilizzare la cedola "KIT SERVICE" oppure telefonare al 02-6948254 tutti i giorni dalle ore 16 alle ore 17.
I Kit comprendono i circuiti stampati e i componenti elettronici come da schema elettrico pubblicato sulla rivista. Trasformatore di alimentazione e contenitore sono compresi nel Kit SOLO se espressamente menzionati sul listino sottostante. N.B. I prezzi riportati sul listino NON includono le spese postali. Per chiarimenti di natura tecnica scrivere indirizzando a Gruppo Editoriale Jackson Via Rosellini,12 - 20124 Milano.

CODICE CIRCUITO	N.RIV	DESCRIZIONE	KIT	C.S.
9525	2-3	Indicatore di picco a led "stereo"	12.900	5.100
9817-1-2	4	Vu-meter stereo con UAAA 180 "stereo"	27.000	8.000
9860	4	Pre-ampli per Vu-meter "stereo"	10.800	5.100
9874	24	Amplificatore stereo 2X45W "ELEKTORNADO"	63.000	12.500
9945	16	Pre-amplificatore stereo "CONSONANT"	77.000	20.000
9954	17	Pre-amplificatore stereo per p.u. "PRECONSONANT"	18.000	9.000
9967	7	Modulatore video VHF-UHF	21.000	5.700
77101	2-3	Amplificatore 10W con aletta	14.000	4.000
79017	32	Generatore di treni d'onda	38.000	12.000
80023-A	11	Ampli HI-FI 60W con OM961: TOP-AMP	59.000	6.900
80023-B	11	Ampli HI-FI con OM931: TOP-AMP	56.000	6.900
80086	13	Temporizzatore intelligente per tergicristallo	49.000	9.900
81112	30	Generatore di effetti sonori (generale)	28.000	6.000
81117-1-2	31	HIGH COM:compander espander HI-FI con alimentatore e moduli originali TFK	120.000	
81155	33	Luci psicadeliche a 3 canali	40.000	9.900
81173	32	Barometro	85.000	10.500
81515	38-39	Indicatore di picco per altoparlanti	9.900	4.800
81570	38-39	Preampli HI-FI "stereo" con alimentazione	51.000	13.000
82004	34	Timer da 0.1 sec a 999 sec.	59.000	8.700
82011	34	Strumento a LCD a 3 e 1/2 cifre	50.000	7.000
82015	34	Vu-metere a led con UAA170 con pre-ampli	19.800	4.000
82048	53	Timer programmabile per camera oscura con WD55	154.000	12.000
82093	40	Mini-scheda EPROM con 2716	29.800	4.900
82128	43	Variatore di luminosità per fluorescenti	32.000	6.000
82138	42	STARTER elettronico per fluorescenti	6.000	2.500
82146	44	Rivelatore di gas con FIGARO 813	64.000	7.000
82156	45	Termometro a LCD	59.000	9.000
82157	46	Illuminazione per ferromodelli	55.000	12.000
82178	47	Alimentatore professionale 0-35V/3A	56.000	14.300
82180	47	Amplificatore HI-FI a VMOS-FET da 240W/4 Ω:CRESCENDO	124.000	15.000
83008	48	Protezione per casse acustiche HI-FI	48.000	9.200
83011	49	MODEM acustico per telefono	99.000	18.300
83014-A	52	Scheda di memoria universale con 8x2732	210.000	24.000
83014-B	52	Scheda di memoria universale con 8x6166	290.000	24.000
83022-1	52	PRELUDIO:Bus e comandi principali	99.000	38.000
83022-2	53	PRELUDIO:pre-ampli per p.u. a bobina mobile	32.000	13.000
83022-3	53	PRELUDIO:pre-ampli per p.u. a magnete mobile	39.500	16.000
83022-5	53	PRELUDIO:controlli toni	39.500	13.000
83022-6	53	PRELUDIO:amplificatore di linea	31.000	16.000
83022-7	49	PRELUDIO:amplificatore per cuffia in classe A	34.200	13.000
83022-8	49	PRELUDIO:alimentazione con TR.	44.000	11.500
83022-9	49	PRELUDIO:sezione ingressi	31.500	18.500
83022-10	52	PRELUDIO:indicatore di livello tricolore	21.000	7.000
83037	52	Lux-metro LCD ad alta affidabiluità	74.000	8.000
83044	54	Decodifica RTTY	69.000	10.800
83054	54	Convertitore MORSE con strumento	50.000	10.000
83087	56	PERSONAL FM:sintonia a pot. 10 giri	46.500	7.700
83102	59	Scheda Bus a 64 conduttori (schemato)	---	28.000
83110	58	Alimentatore per ferromodelli	44.000	12.000
83113	59	Amplificatore video	17.000	7.500
83120-1-2	59	DISCO PHASER	79.000	24.900
83123	59	Avvisatore di ghiaccio	21.000	6.800
83133-1-2-3	60	Cosmetico per segnali audio	96.000	30.000
83561	62-63	Generatore sinusoidale 20Hz-20KHz	24.000	8.000
83562	62-63	BUFFER per ingressi PRELUDIO	12.000	6.000
83563	62-63	Indicatore di temperatura per dissipatori	22.000	6.800
84009	61	Contagiri per auto diesel (µA escluso)	12.900	4.900
84012-1-2	61	Capacimetro da 1pF a 20.000µF	119.000	22.000
84024-1	64	Analizzatore in tempo reale:FILTRO	69.000	15.000
84024-2	64	Analizzatore in tempo reale:INGRESSO E ALIMENTATORE	45.000	12.200
84024-3	65	Analizzatore in tempo reale:DISPLAY LED	240.000	45.000
84024-4	65	Analizzatore in tempo reale:BASE	140.000	50.000
84024-5	66	Analizzatore in tempo reale:GENERATORE RUMORE ROSA	54.000	9.900
84037-1-2	65	Generatore di impulsi	132.000	37.000
84041	66	Amplificatore HI-FI a VMOS-FET da 70W/4 Ω : MINICRESCENDO	90.000	14.300
84071	68	CROSSOVER attivo a 3 vie	74.000	14.300
84078	69	Convertitore RS232-CENTRONICS	116.000	17.400
84079-1-2	68	Contagiri digitali LCD	75.000	21.000

CODICE CIRCUITO	N.RIV	DESCRIZIONE	KIT	C.S.
84084	69	Invertitore di colore video	44.000	10.600
84107	71	Interuttore a tempo	24.000	6.000
84111	71	Generatore di funzioni(con trasf.)	96.000	19.000
84112	71	Controllo di temperatura per saldatori	19.000	6.000
EH07	9	Capacimetro digitale 5 cifre	77.000	15.500
EH12	9	Vobulatore audio	92.000	21.000
EH42	---	Modulo DVM universale VEDI 82011		
EH54	18	Voltmetro digitale col C64	49.000	7.000
EH213	21	Telefono "hands-free"	69.000	11.000
EH226	22	Barometro con LX0503A VEDI 81173		
FE233	23	Igrometro	41.000	7.000
FE241	24	Alimentatore per LASER con trasformatore	76.000	15.000
FE244	24	Sonda termometrica con TSP 102	13.000	6.000
FE305	30	Il C64 come strumento di misura	137.000	14.000
FE306	30	Dissolvenza per presepio(scheda base)	42.000	15.000
FE307	30	Dissolvenza per presepio (scheda EPROM)	46.000	15.000
FE308	30	Dissolvenza per presepio (bus+comm.)	25.000	15.000
FE332	33	Radiomicrofono a PLL	Vedi LEP	12/1
FE353	35	Adattatore RGB-Composito (senza filtro a linea di ritardo)	48.000	9.000
FE371	37/38	ROM fittizia per C64 (senza batteria)	67.000	14.000
FE391	39	Voltmetro digitale per MSX	52.000	7.000
FE401	40	Scheda I/O per XT	63.000	26.000
FE413	41	Led Scope	157.000	19.000
FE431	43	MICROCOMPUTER M65	169.000	31.000
FE461	46	Computer interrupt	15.000	11.000
FE462	46	Scheda voce per C64	66.000	9.000
FE464	46	Acchiappaladri (5 schede)	44.000	10.000
FE471-1-2-3	47	Tachimetro: scheda inferiore	70.000	27.000
MK001	47	Interfaccia MIDI per C64	71.000	
FE481	48	Ionizzatore	60.000	15.000
FE483 A/B	48	Knight Raider	70.000	15.000
MK003	49-50	Interfaccia MIDI per PC (solo c.s.)		8.000
FE511	51	Ionometro	39.000	18.000
MK004	51	Programmatore MIDI (IVA esclusa)	250.000	
FE522	52	Segreteria telefonica	69.000	13.000
FE541	54	Programmatore di EPROM	26.000	9.000
FE551	55	Lettoredi EPROM	26.000	8.000
MK005	55	Led Midi monitor	30.000	---
FE561	56	Alimentatore per programmatore di EPROM con trasformatore	39.000	9.000
FE562	56	Regolatore per caricabatterie con trasformatore	53.000	14.000
FE563	56	Semplice inseritore telefonico	29.000	8.000
FE571	57	Registramessaggi (con HM 6264)	72.000	13.000
FE572	57	Scheda PC a 16 ingressi (senza alimentatore e senza connettore)	14.000	6.000
FE574	57	Radar di retromarcia	36.000	60.000
FE582	58	Cercatesori (solo scheda)	52.000	12.000
FE583	58	Igrometro digitale (versione completa)	74.000	9.000
FE591	59	Scheda a 8 uscite per PC (senza connettore)	21.000	8.000
FE592 A/B	59	Anemometro (senza contenitori e con trasformatore)	59.000	14.000
FE593 A/B	59	Claxon e frecce per bicicletta (senza accessori)	58.000	15.000
FE594	59	Sincroslide (senza contenitore)	23.000	7.000
FE595	59	Trasmettitore FM 88-108 MHz	94.000	15.000
FE601	60	Digitalizzatore logico seriale	169.000	31.000
FE602	60	Irrigatore elettronico	26.000	7.000
FE603	60	Intercom per motociclisti(senza contenitore)	33.000	7.000
FE604	60	Pseudo stereo per TV	72.000	17.000
FE605	60	Telecomando a 3 canali (senza pila: Tx)	23.000	7.000
FE611	61/62	Provacarica di pile e batterie	38.000	8.000
FE612	61/62	Innesco per flash	23.000	8.000
FE613	61/62	Tester per operazionali	8.000	6.000
FE614	61/62	Commutatore elettronico di ingressi	35.000	8.000
FE615	61/62	Ricevitore per FE605 senza contenitore	49.000	9.000
FE631	63	Il capacimetro C64	29.000	17.000
FE632/A	63	Allarme per auto (tastiera senza contenitore)	69.000	10.000
FE632/B	63	Allarme per auto (modulo principale senza contenitore)	46.000	12.000
FE633	63	Minilab (senza contenitore, senza trasformatore, senza DVM: il modulo è reperibile con la sigla 82011 di questo stesso listino)	112.000	23.000
FE634	63	Alcool tester elettronico	67.000	9.000
FE641 A/B	64	Frequenzimetro digitale (contenitore e trasf. esclusi)	156.000	24.000
FE642	64	Wavemaker (senza contenitore)	94.000	17.000
FE643	64	Due circuiti per telefono TEL. 1	69.000	10.000
FE644	64	Due circuiti per telefono TEL 2	70.000	10.000
FE645	64	Flatmate (solo elettrica)	53.000	11.000
FE646	64	Voltmetro digitale per auto	52.000	8.000
FE647	64	Interfonico duplex	37.000	7.000

Guide rapide ed essenziali ai principali pacchetti applicativi



Mauro Risani
MS-DOS
Cod .R761 pp. 132 L.16.000

Mario Boni
WORDSTAR 4.0
Cod. PP764 pp. 96 L. 16.000

Douglas Hergert
TURBO BASIC
Cod. R746 pp.388 L.46.000

George Omura
AUTOCAD
Cod. PP804 pp.388 L.49.000

Microsoft Press
I COMANDI DI XENIX MAIL
Cod. R615 pp.80 L. 16.000

Davide Pandini
LINGUAGGIO C
Cod. R671 pp.128 L. 16.000

Adriana Paolini
Marco Pavesi
HYPERTALK
Libro con dischetto 3 1/2"
Cod. PP800 pp.276 L.39.000

Mauro Risani
I COMANDI DI LOTUS 1-2-3
Cod .051T pp.88 L. 16.000

Microsoft Press
I COMANDI DI dBASE III PLUS
Cod.PP621 pp.120 L.16.000

Patrizio Sanasi
VENTURA
Cod.PP727 pp.128 L.16.000

GRUPPO EDITORIALE JACKSON

I libri del Gruppo Editoriale Jackson sono in vendita presso le migliori librerie e computershop. Se ti è più comodo acquistarli per corrispondenza utilizza questo coupon.

Da spedire in busta chiusa a: **GRUPPO EDITORIALE JACKSON, Via Rosellini 12 - 20124 Milano**
Si, inviatemi i volumi sottoelencati

INDICARE CHIARAMENTE CODICI E QUANTITA' DEI VOLUMI RICHIESTI									
Codice	Q.ta	Codice	Q.ta	Codice	Q.ta	Codice	Q.ta	Codice	Q.ta

Ordine minimo L. 60.000 + L. 4.500 per contributo fisso spese di spedizione

❑ Sono titolare della Jackson Card '90 n°: ❑❑❑❑❑❑ e ho diritto allo sconto del 10% (fino al 31/12/90)
❑ Non sono titolare

MODALITÀ DI PAGAMENTO: ❑ Contro Assegno postale al ricevimento dei volumi
❑ Assegno allegato n° _____ Banca _____
❑ Ho effettuato il pagamento a mezzo: ❑ Versamento sul c/c post. n° 11666203 a Voi intestato e allego fotocopia della ricevuta
❑ Addebitatemi l'importo di L. _____ sulla carta di credito: ❑ Visa ❑ American Express ❑ Diners Club ❑ Carta Si

Conto n° _____ data di scadenza _____

❑ Richiedo fattura (Partita IVA n° _____)

Cognome e Nome _____

Via _____ n° _____

Cap _____ Città _____ Prov. _____

Tel. _____ Data _____ Firma _____

30

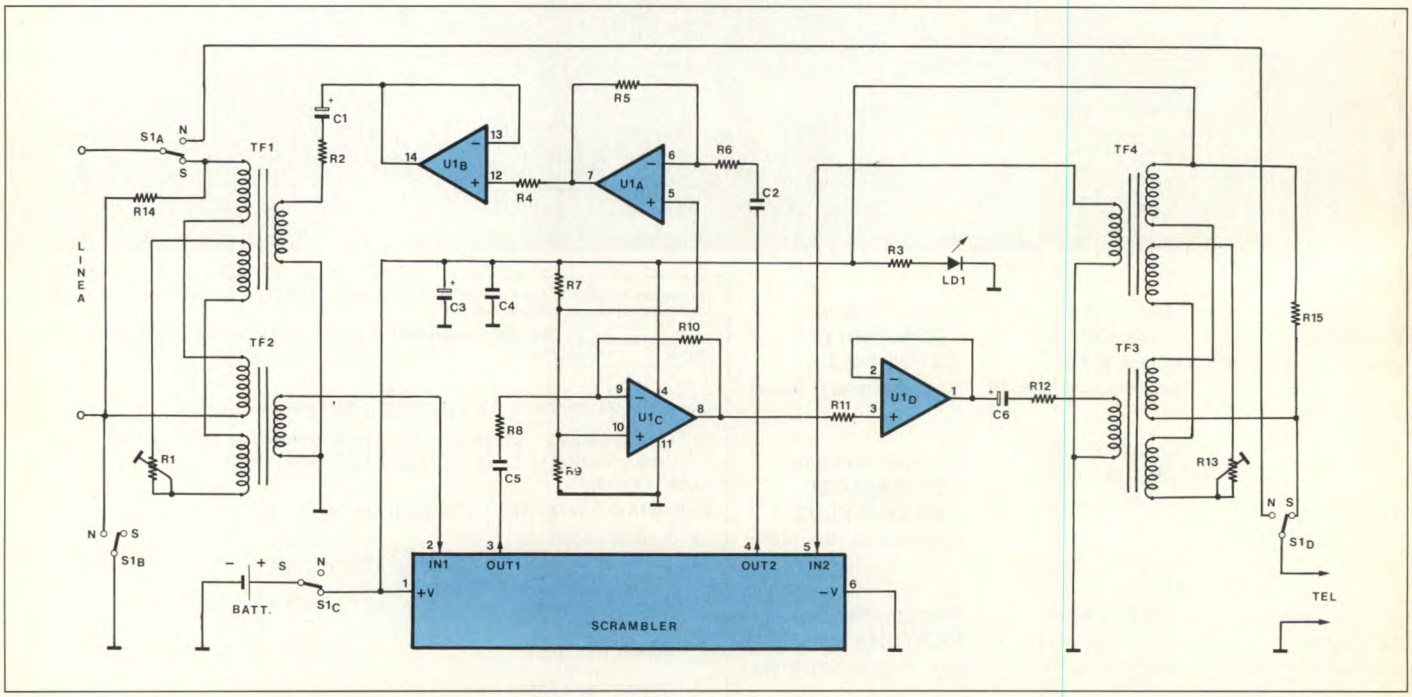
SCRAMBLER TELEFONICO

di Paolo Gaspari

Come proteggere le comunicazioni telefoniche da orecchi indiscreti.

A chi non è mai capitato, durante una telefonata, di ascoltare la comunicazione di un altro utente? Allo stesso modo le nostre telefonate possono accidentalmente essere captate da altre persone. Se questo è il grado di sicurezza offerto dalla rete telefonica nazionale, figuriamoci quali e quante possibilità ha una persona che dolosamente voglia intercettare una qualsiasi telefonata! Ci si può collegare al doppino che da casa giunge sino alla centrale telefonica di quartiere oppure si può intervenire su quest'ultima oppure, ancora, ci si può sintonizzare sulle frequenze dei ponti radio utilizzati dalla SIP: non c'è che l'imbarazzo della scelta. Se l'intercettazione di una normale telefonata può, al massimo, irrita-

Figura 1: Schema elettrico completo



re l'utente, ci sono numerosi casi nei quali la segretezza della comunicazione è importantissima. Non stiamo qui ad elencare tutte le persone e le situazioni "a rischio" : i possibili esempi sono innumerevoli. L'unico sistema per difendere la segretezza della comunicazione è quello di fare uso di uno scrambler ovvero di un dispositivo che modifichi il segnale di bassa frequenza sino a renderlo assolutamente incomprensibile. Ovviamente entrambi gli utenti debbono fare uso dello stesso codificatore e decodificatore. In questo modo i due interlocutori possono capirsi perfettamente mentre chi fraudolentemente si collegasse alla linea non capirebbe alcunchè. Ovviamente il grado di sicurezza di questo sistema dipende dalla complessità dello scrambler utilizzato. Esistono dei sistemi di codifica (con variazione del codice nel tempo) che garantiscono una sicurezza pressochè assoluta mentre altri sistemi presentano un grado di sicurezza più limitato. Giunti a questo punto avrete certamente capito che il progetto che ci accingiamo a descrivere riguarda uno scrambler per uso telefonico.

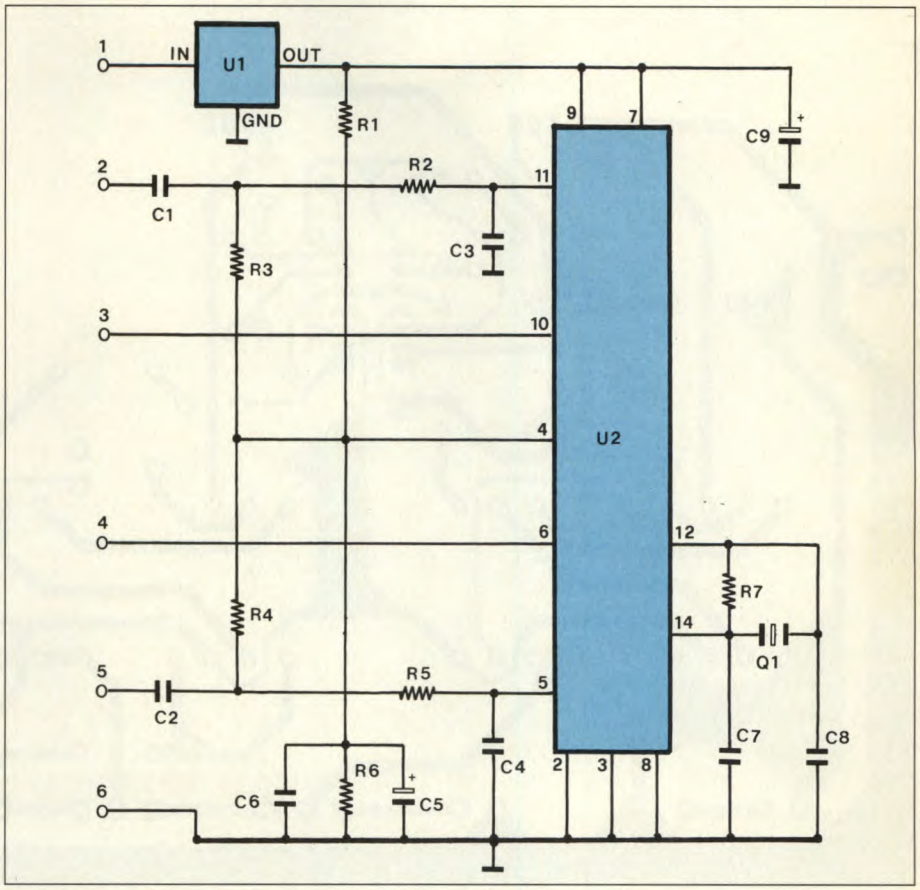


Figura 2: Schema elettrico del modulo scrambler

Circuito elettrico

Il dispositivo è stato studiato per essere collegato in linea ovvero tra il telefono e la presa a muro. Normalmente il dispositivo è passante ovvero consente al segnale di transitare senza subire alcuna alterazione. Per inserire la funzione scrambler è sufficiente agire sull'unico deviatore presente nel circuito. Il dispositivo da noi messo a punto è composto da una piastra base, schema elettrico in Figura 1, e dallo scrambler vero e proprio, schema elettrico in Figura 2, la cui basetta va collegata con un apposito connettore della piastra base.
Ciò consente di utilizzare scrambler di tipo differente in funzione delle esigenze di sicurezza di ciascun utente, ed anche (perchè no?) delle disponibilità finanziarie di ciascuno. Ricordiamo a tale proposito che il costo di aluni scrambler particolarmente complessi supera i 10 milioni di lire. Nel nostro caso abbiamo fatto uso di due differenti tipi di scrambler: ad inversione di banda ed a V.S.B. (Variable Split Band).
Il primo viene descritto, unitamente alla piastra base, in questo articolo mentre il secondo verrà presentato prossimamente. Il problema più complesso nel realizzare uno scrambler telefonico da connettere alla linea è rappresentato dal fatto che sul doppino telefonico risultano presenti entrambi i segnali dei due interlocutori. Non è dunque possibile connettere, come si fa su una linea simplex, lo scrambler ed il descrambler. Bisogna dunque "separare" i due segnali adottando l'unico circuito possibile: una forchetta telefonica o duplexer che dir si voglia. Nel nostro caso addirittura ne servono due. Compito di questo particolare circuito è quello di separare il segnale di "andata" da quello di "ritorno". Il primo deve ovviamente essere scrambler mentre il secondo deve essere decodificato.
Diamo dunque un'occhiata al circuito che espleta questa funzione. Come si vede il segnale proveniente dalla linea telefonica è collegato (con S1a in posizione S) ai due trasformatori TF1 e TF2 che compongono la forchetta d'entrata. Questi trasformatori dispongono di particolari avvolgimenti che consentono di separare il segnale di "entrata" da quello di "uscita". Nel caso particolare tutto o quasi tutto il segnale di linea (segnale microfonico proveniente dall'interlocutore) è presente ai capi dell'avvolgimento secondario del trasformatore TF2 e

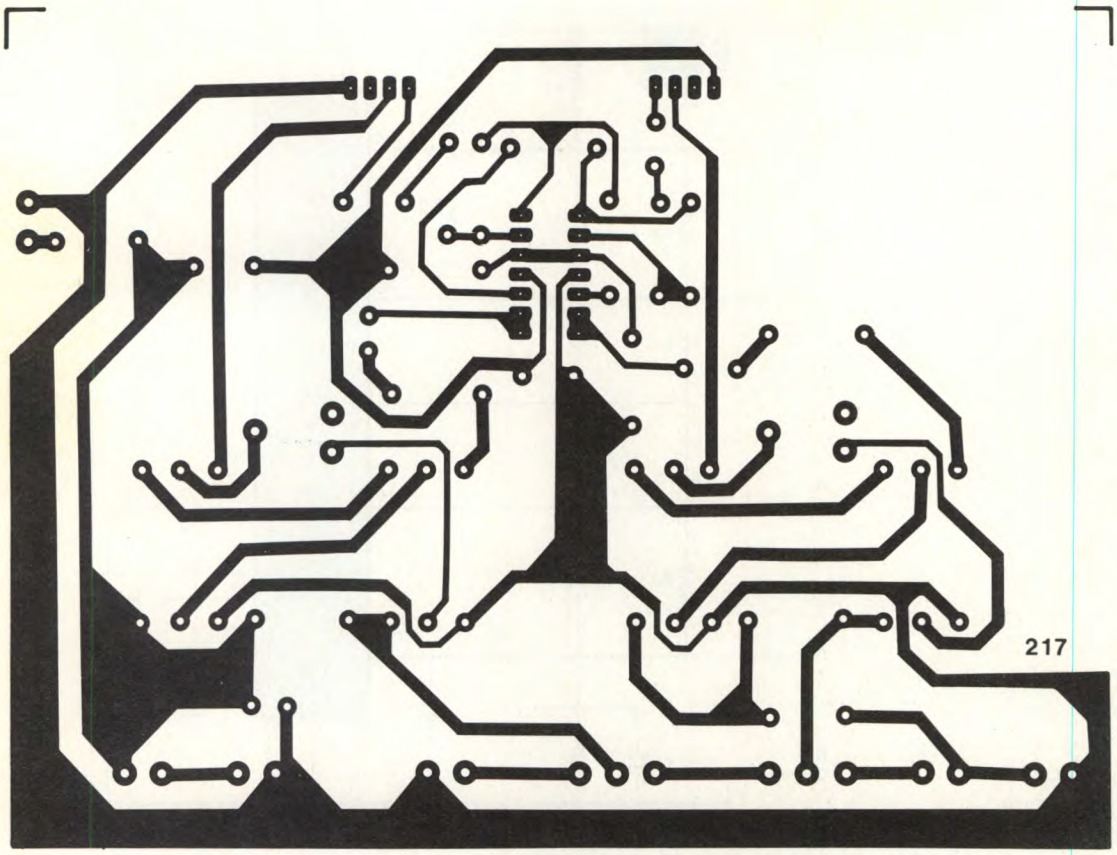
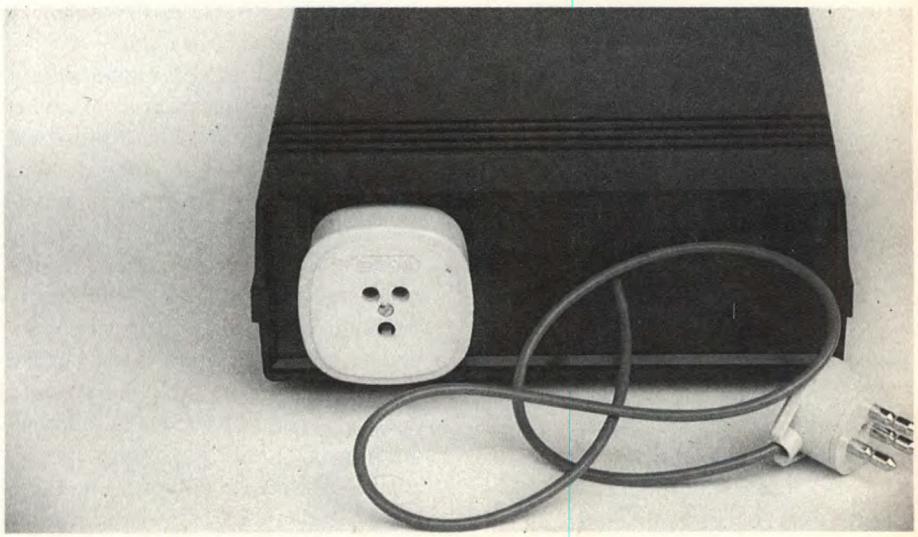


Figura 3: Circuito stampato base visto dal lato rame in scala unitaria

può giungere all'ingresso del circuito di decodifica (IN1/OUT1). Il segnale scramblerato proveniente dal telefono (presente tra R2 e massa) può invece giungere in linea con una lieve attenuazione. Lo stesso segnale (qui sta l'importanza della forchetta telefonica) pur essendo presente in linea non può giungere ai capi dell'avvolgimento secondario di TF2. In pratica una piccola porzione di segnale è presente ma l'ampiezza è talmente bassa da rendere ininfluente questo "ritorno". Nel nostro caso l'ampiezza di tale segnale presenta un'attenuazione di ben 30 dB rispetto al segnale di ingresso della forchetta. Il segnale audio proveniente dalla linea (e solo da questa) giunge dunque all'ingresso IN1 del circuito di codifica/decodifica. E' evidente che in questo caso il segnale deve essere decodificato per poter essere compreso dall'utente. Tale segnale (presente sul pin OUT1) viene applicato all'operazionale U1c qui utilizzato come amplificatore invertente con guadagno di circa 10 volte. Tale guadagno consente di compensare tutte le perdite introdotte dallo scrambler vero e proprio e dalla doppia forchetta telefonica. Essendo l'integrato alimentato con una tensione singola, per poter ottenere un corretto funzionamento dello stadio è necessario applicare all'ingresso non invertente dell'operazionale una tensione continua pari a circa metà tensione di alimentazione.

A ciò provvede il partitore resistivo composto dalle resistenze R7 e R9. Dall'uscita di questo primo stadio il segnale viene applicato ad un buffer (adattatore di impedenza) che fa capo all'operazionale U1d. Questo circuito ha il compito di pilotare l'avvolgimento primario di TF3 che presenta una resistenza piuttosto bassa. Questo segnale viene inviato al telefono collegato all'uscita del duplexer formato da TF3 e TF4.



Come nel caso precedente tutto o quasi tutto il segnale giunge al telefono ma solo un debole segnale di "ritorno" è presente sull'avvolgimento di TF4 collegato all'ingresso dell scrambler IN2. Su tale avvolgimento è invece presente in tutta la sua ampiezza il segnale microfonico proveniente dal telefono collegato al circuito. Tale segnale viene inviato all'ingresso IN2 del circuito di codifica/decodifica. E' evidente che a questo ingresso fa capo lo scrambler vero e proprio. Il segnale così elaborato è presente sul terminale OUT2 da dove giunge all'operazionale U1a che lo amplifica di circa 10 volte. L'amplificatore è identico a quello che fa capo ad U1c. Anche il successivo buffer è uguale al circuito visto in precedenza. Il segnale scramblerato può così giungere tramite C1 e R2 alla forchetta e quindi può essere immesso in linea. I quattro operazionali utilizzati nel circuito sono contenuti in un economico LM324, integrato dual-in-line a 14 piedini. E' evidente da quanto sin qui esposto che a questo circuito può essere connesso qualsiasi tipo di scrambler.

Addirittura se si utilizza uno scrambler codificato è possibile impostare differenti codici per la trasmissione e la ricezione.

I trimmer R1 e R13 consentono di ottimizzare il funzionamento delle due forchette adattando l'impedenza di ingresso e di uscita a quella che è l'effettiva impedenza si linea. Solo in questo modo si ottiene una separazione di oltre 30 dB. Quando il quadruplo deviatore S1 è posto nella posizione "N", il circuito viene escluso completamente, la sezione elettronica non viene alimentata e il telefono risulta fisicamente connesso alla linea. Lo scrambler deve essere inserito solamente dopo che si è instaurata la comunicazione in quanto il circuito non consente il passaggio degli impulsi di chiamata.

Quando il deviatore è in posizione "S" il circuito risulta inserito ed alimentato. Questo fatto è evidenziato, tra l'altro, dalla accensione del led.

Per consentire il corretto funzionamento di qualsiasi tipo di telefono, anche di quelli elettronici, la sezione d'uscita, ovvero il circuito collegato al telefono, viene polarizzato con la stessa tensione di alimentazione. In questo caso il circuito equivalente risulta formato da una cornetta, da un trasformatore di accoppiamento e da una pila collegati in serie tra loro.

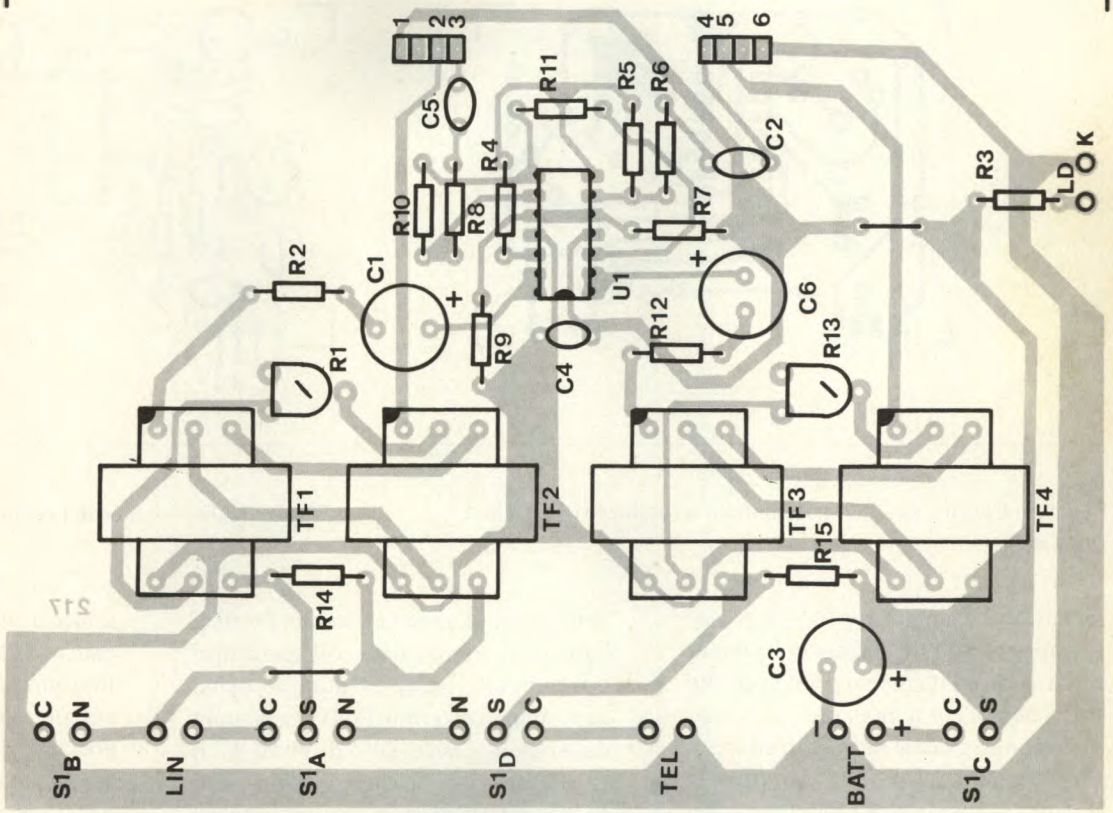
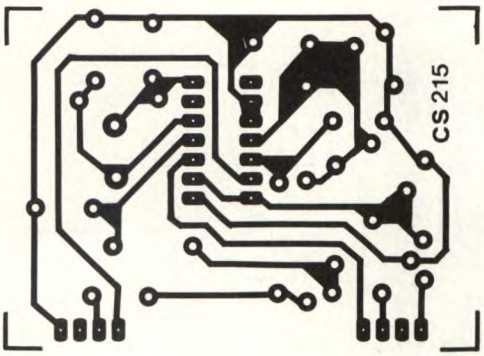


Figura 4: Disposizione dei componenti dello stampato di base

Realizzazione e taratura

L'alimentazione a batteria rende facilmente trasportabile l'apparecchiatura. D'altra parte il consumo del circuito è molto basso e la batteria, anche con un uso frequente dello scrambler, garantisce un'autonomia di parecchi mesi. I circuiti stampati visti dal lato rame sono riportati in Figura 3 e in Figura 5 rispettivamente per la piastra base e per lo scrambler. Tutti i componenti di questo circuito sono stati montati su una piastra che misura 110 x 145 millimetri come mostra la disposizione di Figura 4. In Figura 6 troviamo anche la disposizione dei componenti sulla basetta dello scrambler. Il montaggio non presenta alcun problema mentre indubbiamente più complessa risulta la taratura del dispositivo. Durante il cablaggio verificate at-



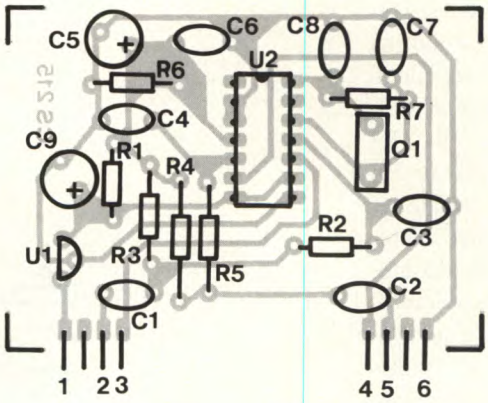
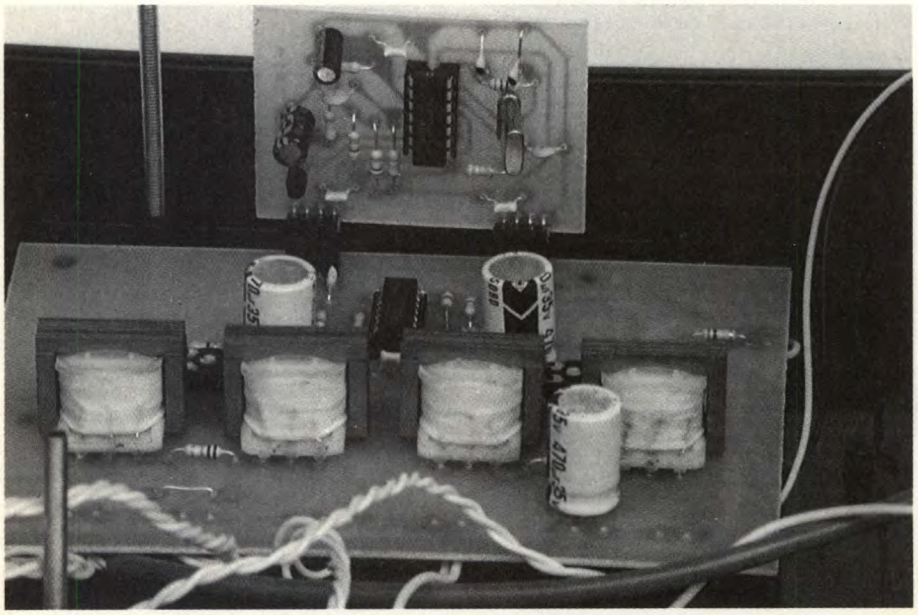


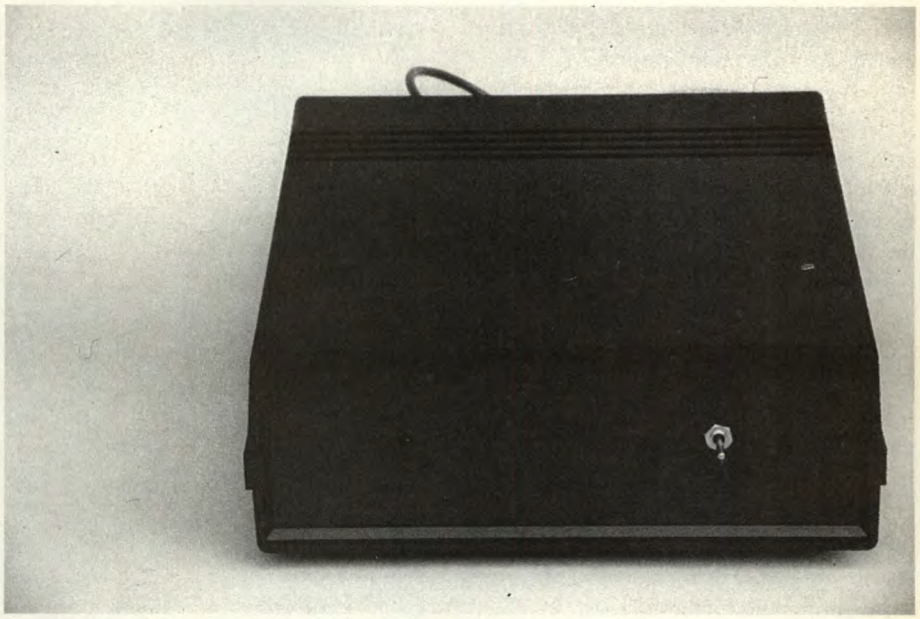
Figura 5: Circuito stampato del modulo scrambler visto dal lato rame in scala naturale

Figura 6: Disposizione dei componenti sul modulo scrambler

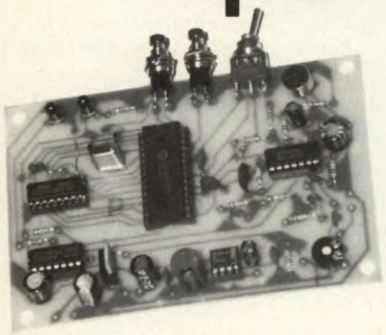
tentamente i valori e la posizione dei vari componenti; i trasformatori hanno una tacca di orientamento per un corretto inserimento. Per il montaggio dell'integrato è consigliabile fare uso di un apposito zoccolo a 14 pin. Le prese per lo scrambler fanno capo a due connettori femmina a 4 poli ciascuno con passo di 2,54 mm. Due degli otto terminali non vengono utilizzati. A questi connettori andrà ovviamente collegata la scheda dello scrambler vero e proprio. Prestate particolare attenzione ai collegamenti al quadruplo deviatore S1 al quale fanno capo numerosi terminali. Per la taratura del circuito è necessario disporre di un generatore di segnale di BF, di un oscilloscopio e dell'aiuto di un amico. Come prima cosa fatevi chiamare dal vostro amico ed una volta che è stata instaurata la comunicazione inserite (agendo su S1) il dispositivo. Questa prova va fatta senza la scheda dello scrambler. Collegate tra R2 e massa un segnale di bassa frequenza di 1 Vpp e della frequenza di circa 1.000 Hz; agite sul trimmer R1 sino a quando l'ampiezza del segnale (visualizzato con l'oscilloscopio) presente tra IN1 e massa non assume il minimo valore. Un segnale di ampiezza non superiore ai 50 mV è da considerarsi più che buono. Ripetiamo che questa prova va effettuata con il dispositivo collegato alla linea telefonica. Per verificare che tutto funzioni correttamnete con l'oscilloscopio controllate l'ampiezza del segnale presente in linea che dovrebbe presentare un valore picco-picco di circa 0,7 V. Staccando la linea, L'ampiezza del segnale di "ritorno" misurata tra IN1 e massa aumenta sensibilmente in quanto varia l'impedenza che il duplexer "vede". Tale variazione risulta contenuta per effetto della resistenza R14 che in ogni caso carica l'uscita del duplexer. A questo punto bisogna regolare la seconda forchetta telefonica. Anche questa prova va fatta durante un normale collegamento. Applicate lo stesso segnale di bassa frequenza tra R12 e massa e con l'oscilloscopio verificate l'ampiezza del segnale di "ritorno" presente tra IN2 e massa. Regolate il trimmer R13 sino ad



ottenere la minima ampiezza. Anche in questo caso il segnale deve assumere un valore inferiore a 50 mV picco-picco. A questo punto potrete effettuare una prova ad "orecchio" cortocircuitando IN1 con OUT1 e IN2 con OUT2. La comunicazione con il dispositivo inserito non deve differire sostanzialmente da una normale comunicazione. E' evidente che in questo caso il segnale non subisce alcuna codifica. Il dispositivo è stato inserito all'interno di un contenitore plastico della Teko di dimensioni adeguate. Il deviatore ed il led sono stati montati sul pannello anteriore mentre sul pannello posteriore è stata fissata la presa per il telefono. Dallo stesso lato fuoriesce il cavo telefonico con la relativa spina che va collegata alla presa a muro.



per il tuo hobby...



REGISTRATORE DIGITALE CON RAM DINAMICA
Registratore/riproduttore digitale: consente di memorizzare su una RAM dinamica da 256K qualsiasi segnale audio. Tempo massimo di registrazione 16 secondi. Il circuito dispone di microfono incorporato e di un ampli BF da 0,5 watt. Alimentazione compresa tra 8 e 15 volt.
Due pulsanti controllano tutte le funzioni: il primo manda in REC il circuito, il secondo rappresenta il controllo del PLAY. La scatola di montaggio comprende tutti i componenti, la basetta e le minuterie.
FE 66 (Kit) Lire 62.000

RISPONDITORE TELEFONICO DIGITALE
Risponde in vostra assenza inviando in linea il messaggio da voi precedentemente registrato su RAM dinamica. Circuito completo di alimentatore dalla rete luce. Durata del messaggio: 11 o 16 secondi. Funzionamento completamente automatico. Il kit comprende tutti i componenti, la basetta, il trasformatore di alimentazione e le minuterie. Non è compreso il contenitore. Facile da usare e da installare.
Cod. FE528 Lire 86.000

SEGRETERIA TELEFONICA DIGITALE
Una novità assoluta: il messaggio che viene inviato all'interlocutore è registrato su RAM anzichè su nastro a ciclo continuo. Durata di tale messaggio 16 secondi. Il dispositivo controlla un registratore a cassette esterno (non compreso nel kit) nel quale vengono registrate le chiamate. Generatore di nota incorporato e indicatore di chiamate a led. Circuito completo di alimentatore dalla rete luce. La scatola di montaggio comprende tutti i componenti, la basetta, il trasformatore di alimentazione e le minuterie. Non è compreso il contenitore.
Cod. FE526 Lire 92.000

... questo è solo un piccolo esempio della vasta gamma di scatole di montaggio di nostra produzione che comprende oltre 200 kit. Tutte le scatole di montaggio sono fornite di descrizione tecnica e dettagliate istruzioni di montaggio che consentono a chiunque di realizzare con successo i nostri circuiti. Per ricevere ulteriori informazioni sui nostri prodotti e per ordinare quello che ti interessa scrivi o telefona a: FUTURA ELETTRONICA C.P.11 - 20025 LEGNANO (MI) TEL. 0331/593209 - FAX 0331/593149. Si effettuano spedizioni in contrassegno con spese a carico del destinatario.

L'alimentazione è assicurata da 8 pile a stilo da 1,5 V per complessivi 12 V. Il relativo portapile è fissato al contenitore con alcune gocce di attack. Ovviamente è necessario realizzare almeno due dispositivi per poter effettuare una comunicazione tra due utenti. Occupiamoci ora dello scrambler utilizzato in questa prima versione.

Il circuito utilizza il sistema dell'inversione di banda che consiste nel fare "battere" il segnale di bassa frequenza con una nota a frequenza fissa che in questa particolare applicazione deve presentare un valore di 3.500 Hz. Questo compito viene generalmente affidato ad un modulatore ad anello. All'uscita troviamo due differenti segnali audio generati dal battimento tra le due note.

Essendo la frequenza di clock costante, le due bande generate occuperanno uno spettro compreso tra 300 e 3.200 Hz (segnale differenza) e tra 3.800 e 6.700 Hz (segnale somma).

Questa seconda banda viene eliminata in quanto incompatibile con la banda passante della linea telefonica. Il segnale differenza risulta "rovesciato" rispetto al normale segnale audio. Ciò, ad esempio, significa che un segnale a 500 Hz presenta ora un valore di 3.000 Hz, una frequenza di 1.000 Hz assume ora il valore di 2.500 Hz e così via. E' evidente che il segnale così ottenuto risulta assolutamente incomprensibile. Per decodificare il segnale scramblerato è sufficiente fare "battere" nuovamente la banda audio con un segnale di clock a 3.500 Hz.

L'inversione di banda che ne deriva riporta il segnale alla normalità. Ovviamente i due passaggi deteriorano leggermente la qualità del segnale audio che nonostante ciò risulta perfettamente comprensibile. Per effettuare tale operazione è possibile fare ricorso a circuiti di vario genere. Esiste tuttavia un integrato specifico che è in grado di effetture sia l'operazione di codifica che la decodifica. Questo chip è contraddistinto dalla sigla COM9046 ed è prodotto dalla statunitense SMC. Come si vede nello schema elettrico interno, il circuito è munito di un oscillatore quarzato che genera le frequenze necessarie al funzionamento dei due modulatori ad anello e dei filtri digitali di uscita a cui è affidato il compito di eliminare il segnale somma.

Il circuito dispone dunque di due canali audio indipendenti l'uno dall'altro che possono essere utilizzati indifferentemente come codificatori o decodificatori. L'oscillatore fa capo ai piedini 12 e 14 ai quali è collegato il quarzo a 3,5795 MHz. Al pin 11 fa capo l'ingresso del primo canale la cui uscita è rappresentata dal terminale 10. Il secondo canale fa invece capo ai pin 5 (ingresso) e 6 (uscita). Il circuito non necessita di alcuna regolazione o taratura. Il dispositivo deve essere alimentato con una tensione di 5 V che nel nostro caso viene fornita dal regolatore a tre pin U1.

L'assorbimento del chip è di appena una decina di milliampere. La realizzazione pratica non presenta alcun problema. Lo scrambler è stato montato su una piastra di ridottissime dimensioni che va inserita negli appositi connettori presenti sulla piastra-base. Se questa è la vostra ver-

ELENCO DEI COMPONENTI

-Piastra base-

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

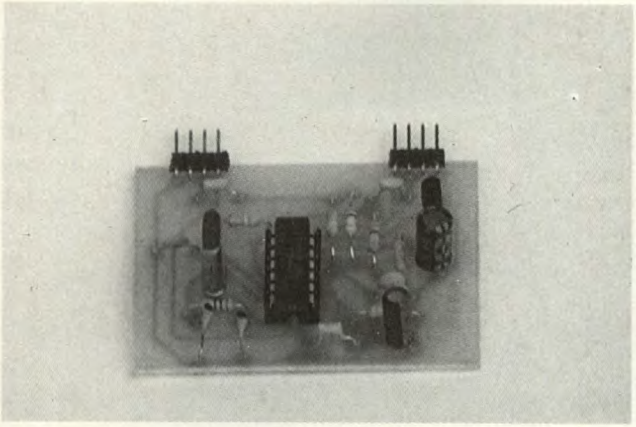
R1	resistore da 1 KΩ trimmer
R2	resistore da 22 Ω
R3	resistore da 1,5 KΩ
R4	resistore da 22 KΩ
R5	resistore da 100 KΩ
R6	resistore da 10 KΩ
R7	resistore da 47 KΩ
R8	resistore da 10 KΩ
R9	resistore da 47 KΩ
R10	resistore da 100 KΩ
R11	resistore da 22 KΩ
R12	resistore da 22 Ω
R13	1 KΩ trimmer
R14	resistore da 560 Ω
R15	resistore da 560 Ω
C1	cond. elettr. da 470 µF 16 Vl
C2	cond. ceramico da 100 nF
C3	cond. elettr. da 470 µF 16 Vl
C4	cond. ceramico da 100 nF
C5	cond. ceramico da 100 nF
C6	cond. elettr. da 470 µF 16 Vl
U1	LM324
LD1	Led rosso
S1	deviatore 4 vie a levetta
Batt	12 V
TF1-3	trasformatore mod. DP/A
TF2-4	trasformatore mod. DP/B
1	contenitore Teko
1	circuito stampato
1	portapile
1	portaled
1	presa telefonica
1	spina telefonica con cavo
1	zoccolo 7+7
2	connettori femmina 4 poli

-Piastra scrambler-

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

R1	resistore da 2,2 KΩ
R2	resistore da 3,9 KΩ
R3	resistore da 100 KΩ
R4	resistore da 100 KΩ
R5	resistore da 3,9 KΩ
R6	resistore da 2,2 KΩ
R7	resistore da 10 MΩ
C1	cond. ceramico da 100 nF
C2	cond. ceramico da 100 nF
C3	cond. ceramico da 2,2 nF
C4	cond. ceramico da 2,2 nF
C5	cond. elettr. da 10 µF 16 Vl
C6	cond. ceramico da 100 nF
C7	cond. ceramico da 10 pF
C8	cond. ceramico da 10 pF
C9	cond. elettr. da 100 µF 16 Vl
U1	78l05
U2	COM9046
Q1	quarzo 3,58 MHz
1	zoccolo 7+7
1	circuito stampato
2	connettori maschio 4 poli.

sione definitiva potrete anche saldare direttamente tra loro i terminali delle due piastre. A questo punto non resta che verificare il corretto funzionamento del dispositivo facendovi chiamare dal solito amico. Il segnale decodificato deve essere perfettamente comprensibile mentre il segnale scramblerato presente in linea deve risultare assolutamente incomprensibile. Anche il livello del segnale audio deve essere simile a quello del segnale non scramblerato. Eventualmente è possibile modificare leggermente il guadagno dei due circuiti ritoccando il valore delle resistenze di reazione R5 e R10 dalle quali dipende il guadagno dei due amplificatori operazionali. Ricordiamo infine che lo scrambler va sempre inserito dopo che la comunicazione è stata instaurata in quanto questo dispositivo non consente il passaggio degli impulsi di chiamata.



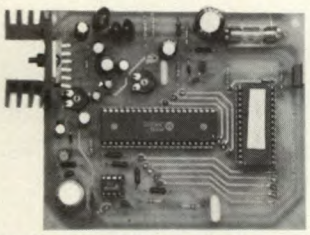
Lo scrambler telefonico è disponibile in scatola di montaggio. La scheda base completa di contenitore e di tutte le minuterie come da elenco componenti costa 195.000 lire (cod. FE280) mentre lo scrambler ad inversione di banda (cod. FE281) costa 45.000. Il materiale va richiesto alla ditta Futura Elettronica C.P. 11 20025 Legnano (MI) tel. 0331/593209.

fai parlare la tua ... auto!

Una serie di originali sintetizzatori vocali per dare voce a qualsiasi autovettura. I dispositivi sono completamente digitali e le frasi sono memorizzate in maniera permanente su EPROM. I circuiti sono disponibili sia in scatola di montaggio che montati e collaudati. Tutti i dispositivi sono facilmente installabili su qualsiasi tipo di autovettura.

FE62 - AVVISATORE CINTURE DI SICUREZZA. È il primo ed unico circuito parlante disponibile a tale scopo in commercio. Vi ricorda di allacciare le cinture di sicurezza alcuni secondi dopo aver messo in moto la vettura. "Prego, allacciare le cinture di sicurezza" è la frase riprodotta dal piccolo altoparlante del dispositivo. Il circuito può essere installato facilmente su qualsiasi vettura collegando tre fili al blocchetto di accensione.

FE62k (kit) Lire 60.000 **FE62M (montato) Lire 75.000**



sirena parlante

FE63 - SIRENA PARLANTE. *Prende il posto della sirena collegata all'impianto antifurto della vettura. In caso di allarme il circuito "urla" a squarciagola la seguente frase "Attenzione, attenzione, è in atto un furto, stanno cercando di rubare questa vettura". L'amplificatore di questo circuito dispone di una potenza di uscita di ben 20 watt e pertanto la frase può essere udita a grande distanza. Il messaggio viene riprodotto da un altoparlante da 4 ohm fissato sotto il cofano o il parafanghi (l'altoparlante non è compreso nel kit).*

FE63K (kit) Lire 68.000 **FE63M (montato) Lire 80.000**

FE64 - AVVISATORE MULTIFUNZIONE. Alla partenza ci invita ad allacciare le cinture di sicurezza, durante il tragitto ci avverte se sta per finire la benzina o se il motore presenta qualche anomalia di funzionamento mentre all'arrivo ci segnala, se non lo abbiamo già fatto, di spegnere le luci. I quattro messaggi vengono diffusi da un piccolo altoparlante che può essere facilmente occultato dietro il cruscotto. Il circuito va collegato alle varie spie montate sulla vettura.

FE64K (kit) Lire 78.000 **FE64M (montato) Lire 92.000**

FE65 - L'AUTO .... IMPRECANTE. Una vettura vi taglia la strada? Un pedone rischia di finire sotto le vostre ruote? Un'auto non vi vuole dare strada? Basta un tocco sul pulsante giusto ed ecco la battuta (o l'insulto) per ogni situazione. I quattro coloriti messaggi vengono diffusi da un amplificatore di notevole potenza (20W) che pilota un altoparlante collocato sotto il cofano o sotto i parafanghi. Per attivare il messaggio è sufficiente premere il corrispondente pulsante di controllo. Sono disponibili EPROM con messaggi personalizzati. La scatola di montaggio non comprende l'altoparlante.

FE65K (kit) Lire 84.000 **FE65M (montato) Lire 98.000**

FE49 - EPROM VOICE PROGRAMMER. Per memorizzare in maniera permanente su EPROM qualsiasi frase della durata massima di 16 secondi. Possibilità di memorizzare più messaggi sulla stessa EPROM. Il circuito, che può essere utilizzato anche come registratore digitale, è in grado di programmare EPROM da 64 e 256K. Il messaggio viene inizialmente memorizzato in RAM in modo da poter essere corretto o modificato completamente. Ottenuto il risultato desiderato, la frase viene trasferita in EPROM. Il circuito, che necessita di una tensione di alimentazione di 25 volt, è in grado di programmare EPROM a 12,5 e 21 volt.

FE49K (kit) Lire 150.000 **FE49M (montato) Lire 200.000**

Tutti i prezzi sono comprensivi di IVA. Per ulteriori informazioni e per ordinare quello che ti interessa scrivi o telefona a: FUTURA ELETTRONICA - C.P. 11 - 20025 Legnano (MI) - Tel. 0331/593209 - Fax 0331/593149 - Si effettuano spedizioni contrassegno.

Conosci l'elettronica?

1. Il particolare circuito di Baxandall si occupa di:

a) offrire un carico perfettamente lineare agli stadi finali in RF
b) smorzare le oscillazioni parassite introdotte dal carico induttivo degli altoparlanti
c) stabilizzare la frequenza di clock delle CPU
d) accordare l'uscita dei finali RF con l'antenna
e) regolare i toni negli stadi preamplificatori a bassa frequenza

2. La sostanza comunemente usata per corrodere lo strato ramato dei circuiti stampati è:

a) nitrato di sodio
b) percloruro ferrico
c) soda caustica
d) cianuro di potassio
e) acido solforico

3. Parlando di tiristori, con il termine "breakover point" si intende:

a) il punto della caratteristica V/I in cui si ha tensione massima e resistenza differenziale zero
b) la soglia di conduzione del componente
c) il punto in cui la curva V/I mostra la massima resistenza negativa
d) il valore massimo della tensione inversa sopportabile dal componente
e) il punto di intersezione tra la retta di carico e la caratteristica V/I

4. Quando si parla di onde decametriche, si intende la gamma di frequenze compresa tra i valori:

a) 3 e 30 kHz
b) 300 e 3000 kHz
c) 30 e 300 kHz
d) 3 e 30 MHz
e) 30 e 300 GHz

5. Nei registratori a cassetta il segnale di bias ha il compito di:

a) fare da paragone col segnale audio
b) polarizzare lo stadio finale a bassa frequenza
c) essere registrato su nastro
d) cancellare i segnali preincisi e fare da piedistallo al segnale da registrare
e) cancellare i segnali preincisi alimentando la testina di cancellazione

6. Lo sdoppiamento dell'immagine video è dovuta a:

a) ad una cattiva taratura del focus
b) al gruppo di sintonia starato
c) al disadattamento d'impedenza dell'antenna
d) al segnale riflesso verso l'antenna da ostacoli più o meno distanti
e) all'invecchiamento del tubo catodico

7. Negli amplificatori di bassa frequenza, il termine "crosstalk" stà ad indicare:

a) diafonia, interferenza tra i due canali stereo
b) sensazione soggettiva del livello sonoro inerente alla frequenza
c) il responso direzionale di un certo tipo di microfoni
d) la pressione della testina di lettura sul nastro
e) la distorsione d'incrocio negli stadi finali a transistori

8. Quale tra i tipi di memoria che seguono non mantiene i dati quando viene a mancare la tensione di alimentazione:

a) il floppy disc
b) la PROM
c) la RAM
d) la EPROM
e) il nastro magnetico

9. Il compito dello stroboscopio è quello di:

a) verificare l'esatta velocità di scorrimento di un organo meccanico
b) rivelare l'ampiezza del segnale d'uscita di un amplificatore
c) misurare il rapporto di onde stazionarie intercorrenti tra finale RF e antenna
d) di misurare la percentuale di modulazione dell'onda portante
e) presentare l'andamento della curva di risposta

10. Il principio di funzionamento del rigeneratore di tubi catodici si basa :

a) sulla generazione di UHF
b) sull'azione di un raggio laser
c) sull'applicazione al filamento di alte tensioni
d) sull'emissione di treni ad ultrasuoni
e) sul fissaggio all'interno del cinescopio di particelle fosforescenti

(vedere le risposte a pag. 31)

PROBE PER COMPUTER

F. Pipitone

E' spesso indispensabile poter vedere con esattezza qual'è l'attività logica che ha luogo sui bus degli indirizzi, dei dati o di controllo di un sistema a microprocessore. Questo risultato può essere facilmente ottenuto visualizzando i livelli di queste linee su un oscilloscopio ma non tutti possono avere a disposizione uno strumento di questo genere in breve tempo. Lo "stetoscopio" qui presentato permette di controllare un sistema a microprocessore senza che sia necessario un oscilloscopio. Naturalmente, esso non è destinato a sostituire definitivamente tutte le apparecchiature di controllo ma anche lo stetoscopio del medico ha i suoi limiti. I problemi della decodifica degli indirizzi in un sistema a microprocessori sono generalmente sommarizzati dalla domanda "dove, quando e come avviene l'accesso alla memoria?". Una combinazione logica delle linee di indirizzamento più significative può essere usata per fornire un segnale di attivazione che agisca soltanto per certe configurazioni delle linee usate. Questo segnale è applicato ad uno, o ad un certo numero, di circuiti integrati di memoria ai quali si accede con le linee di indirizzamento meno significative, che in realtà controllano il decodificatore interno degli indirizzi del chip. I dati sono trasferiti tramite i bus dei dati. Non ha importanza quale sia la frequenza di clock del processore, perché i segnali di indirizzamento dei dati non appaiono nè istantaneamente nè simultaneamente. Da una parte c'è sempre quello che è noto come tempo di salita dei segnali, dall'altra parte c'è il segnale di clock stesso che richiede un tempo finito per apparire. Questa è un'ulteriore complicazione, ma fortunatamente le difficoltà sono in un certo modo diminuite grazie alla presenza dei segnali di controllo forniti dal processore. Questi segnali sono usati per sincronizzare la decodifica degli indirizzi e le operazioni di lettura e scrittura.

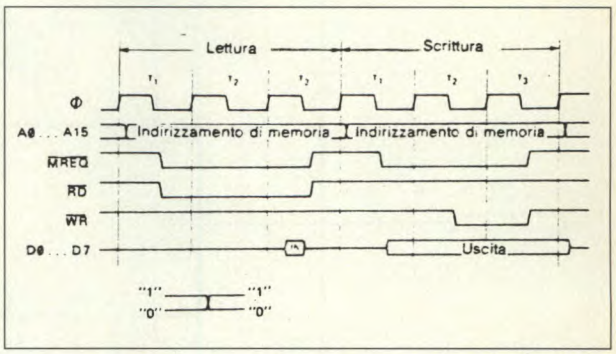


Figura 1. Diagramma di temporizzazione dello Z80 in cui compaiono i segnali MREQ, RD e WR.

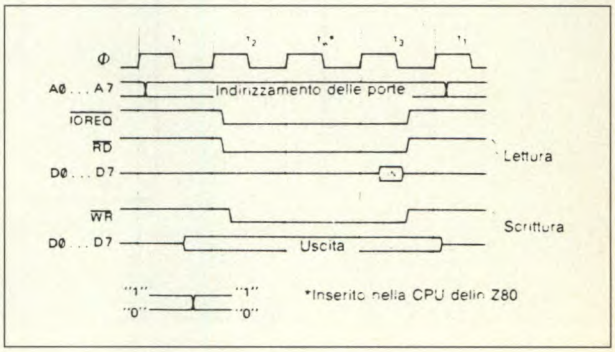


Figura 2. Diagramma di temporizzazione dello Z80 in presenza di una istruzione I/O.

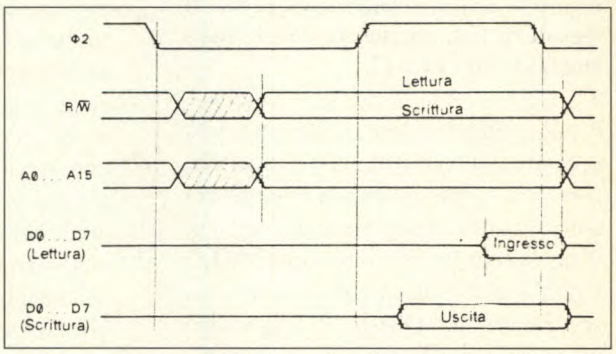


Figura 3. Diagramma di temporizzazione del 6502 in funzione del segnale ø2.

Temporizzazione dei segnali dello Z80 e del 6502

Come mostra il diagramma di temporizzazione di Figura 1, i segnali MREQ, RD e WR dello Z80 non appaiono all'inizio delle operazioni di lettura o scrittura. Quando i segnali MREQ e RD sono "bassi" durante un'operazione di lettura (metà sinistra del diagramma di temporizzazione), i segnali di indirizzamento A0...A15 non possono essere considerati stabili. Lo stesso vale per un ciclo di scrittura, quando MREQ non è attivo. Il risultato finale è che il segnale MREQ ed il segnale di decodifica degli indirizzi

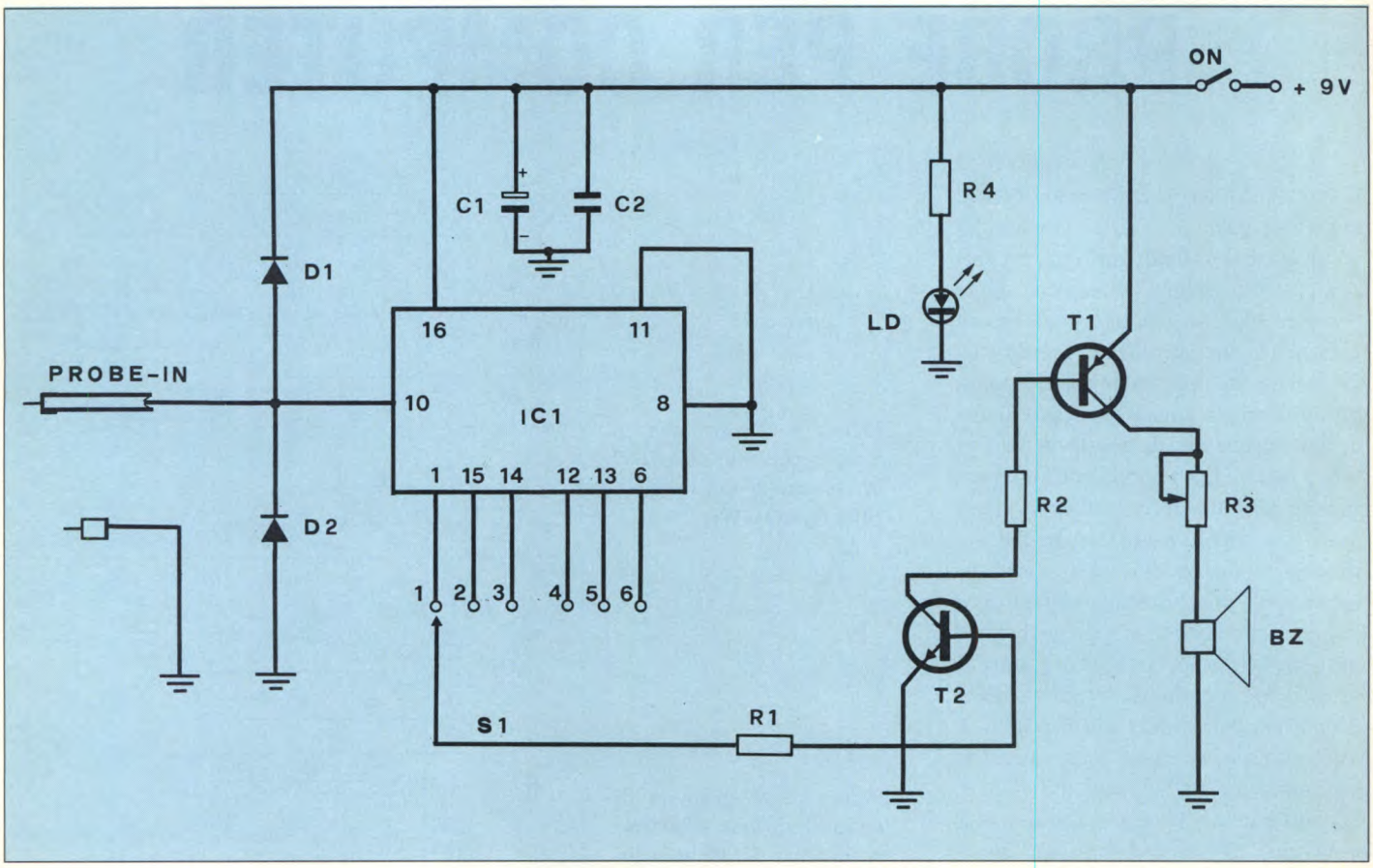


Figura 4. Schema elettrico del probe. Il segnale di test, selezionato da S1, viene amplificato da T1 e T2.

devono sempre essere combinati prima di essere applicati al circuito integrato di memoria. Come mostra la metà destra della Figura 1, il segnale WR è seguito, dopo un significativo ritardo, da MREQ e dall'inizio della fase che stabilisce i segnali dei dati. Questi ultimi possono essere considerati stabili esclusivamente dopo che è apparso WR. Si deve osservare che la linea WR diviene un'altra volta inattiva mezzo ciclo di clock prima del cambiamento delle parole di indirizzamento e di dati (T3 del ciclo di scrittura). Il segnale WR potrebbe anche essere usato così come per cambiare la memoria dal modo di lettura al modo di scrittura e viceversa (R/W).

Il diagramma di temporizzazione per i segnali dello Z80, corrispondente ad un'istruzione di ingresso/uscita, è mostrato in Figura 2. Osservando questo diagramma, notate come sia presente un ciclo di attesa spontaneo, generato dal processore stesso allo scopo di permettere ai circuiti di ingresso/uscita, che generalmente sono lenti, di produrre, se necessario, un segnale WAIT. Ancora una volta i segnali di indirizzamento e dei dati potranno essere considerati stabili esclusivamente dopo che sono apparsi i segnali di controllo. Nel diagramma di temporizzazione del 6502 mostrato in Figura 3 il segnale di abilitazione essenziale è ø2. Non appena questo segnale è a livello alto i segnali di indirizzamento e, immediatamente dopo, i segnali dei dati possono essere considerati stabili. Lo stesso vale se il segnale deve commutare tra i modi di lettura e scrittura (R/W). Poiché questo processore non ha specifiche istruzioni di I/O, manca anche qualsiasi particolare segnale di controllo per questo tipo di circuito.

Nei sistemi a 6502 si trova spesso un segnale R/W di RAM che viene ottenuto combinando i segnali ø2 ed R/W. Questo segnale potrà poi essere applicato, come e quando si desidera, agli integrati di memoria per commutare tra lettura e scrittura. Per i chip EPROM il segnale ø2 è combinato con il segnale di decodifica degli indirizzi.

Per gli ingressi/uscite sono possibili varie combinazioni di ø2, di R/W e del segnale di decodifica degli indirizzi. Il segnale R/W (e possibilmente ø2) potrebbe anche essere usato per commutare i buffer bidirezionali dei dati (i segnali di commutazione di modo READ e WRITE sulla scheda di interfaccia sono ottenuti, insieme ad altri, anche dal segnale R/W).

Dobbiamo sottolineare l'importanza per il progettista di un attento esame

della temporizzazione dei segnali di controllo, della quale si deve occupare la logica che decodifica ed abilita i circuiti integrati di memoria. Al fine di poter ottimizzare l'impiego di un µP, il programmatore deve anzitutto conoscere le possibilità di risposta (=istruzioni) che il µP fornisce per risolvere un determinato problema. Il lettore tenga però presente che non sempre è più adatto il µP che presenta il maggior numero di risposte. Questo articolo sul Probe per µP tratta esclusivamente dell'assieme di istruzioni di un µP delle quali ci limiteremo per ora ad indicare le più importanti. Le definizioni e le abbreviazioni impiegate valgono in forma uguale o analoga per la maggior parte dei µP attualmente in commercio. Per poter meglio esaminare l'assieme delle istruzioni queste vengono così suddivise:

- Istruzione di trasferimento
- Istruzione di salto
- Istruzioni aritmetiche
- Istruzioni logiche
- Istruzioni di spostamento
- Istruzioni di confronto
- Altre istruzioni speciali

Istruzioni di trasferimento

Con le istruzioni di trasferimento, il programmatore può trasferire dei dati in ogni registro della CPU e in ogni posizione di memoria del sistema a µP.
Possono aversi due tipi di istruzioni di trasferimento: uno interessa solo il registro interno del CPU, l'altro utilizza anche celle di memoria esterne.
a) Istruzioni registro-registro:
L'istruzione MOV (move = muovere) significa un trasferimento dei dati da un posto ad un altro, per esempio MOV R1, R2. Eseguita questa istruzione, i dati di R1 esistono anche in R2. Che R1 e R2 debbano avere la stessa lunghezza di parola, risulta evidente.
L'istruzione EXG (exchange = cambiare) denuncia uno scambio di due dati, per esempio EXG R1, R2, il cui significato è ovvio. Per caricare direttamente

Figura 5. Circuito stampato del probe visto dal lato rame in scala unitaria.

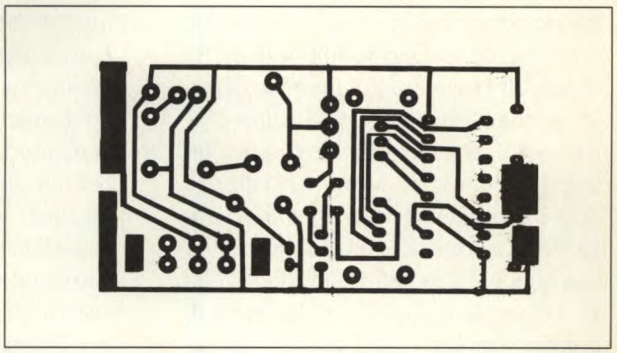
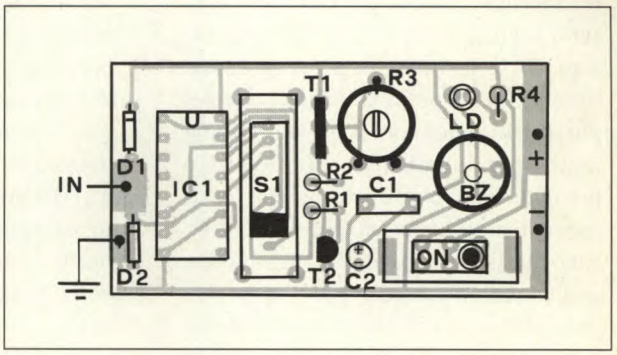


Figura 6. Disposizione dei componenti sulla basetta del probe.



dei dati in un determinato registro della CPU viene impiegata l'istruzione LD (load = caricare). Le istruzioni

LDA A 5A
LDR X A55A

caricano rispettivamente 5A nel registro A e A55A nel registro X.
Le istruzioni LD si presentano anche come istruzioni di trasferimento del secondo tipo.
b) Istruzioni di registro-memoria:
L'istruzione LDA B 1000 trasferisce i dati che si trovano nella cella di memoria con l'indirizzo 1000 in B. Il corrispettivo di questo è l'istruzione STA B 1000. Dopo l'elaborazione delle istruzioni i dati B si trovano anche nella cella di memoria 1000.
Funzioni molto usate di carica veloce in memoria sono ottenute con le istruzioni PUL (pull = tirare) e PSH (push = spingere). Per cui l'istruzione PSH R1, R2... RN significa: memorizza i dati dei registri R1, R2... RN in STR (stack register = memoria a pila)! Simile è l'istruzione PUL R1, R2...RN. In entrambe le istruzioni l'indirizzamento viene effettuato automaticamente dalla CPU. Una funzione particolare assumono le istruzioni CLR (clear = cancellare), INC (increment = incrementare di 1) e DEC (decrement = ridurre di 1). In questo modo i dati contenuti nel registro o nella cella di memoria vengono variati direttamente.

Circuito elettrico

La Figura 4 mostra lo schema elettrico completo del probe per computer.
Il circuito vero e proprio è piuttosto semplice. Il puntale dello stetoscopio è collegato all'ingresso di clock di un divisore. La frequenza del segnale di ingresso viene divisa per un certo fattore. Questo fattore dipende da quale sia l'uscita di IC1 prescelta con S1, e può variare tra 488,3 Hz/MHz (con S1 in posizione 1) e 15625 Hz/MHz (con S1 in posizione 6). Cambiando la posizione di

TABELLA 1

S1			
1	$+2^{11}$(2048)	488,3	⟶ Hz/MHz
2	$+2^{10}$(1024)	976,6	⟶ Hz/MHz
3	$+2^{9}$(512)	1953,1	⟶ Hz/MHz
4	$+2^{8}$(256)	3906,25	⟶ Hz/MHz
5	$+2^{7}$(128)	7812,5	⟶ Hz/MHz
6	$+2^{6}$(64)	15625	⟶ Hz/MHz

questo commutatore potremo far si che ci sia sempre un segnale udibile di uscita uguale alla frequenza di ingresso "divisa" per il fattore predisposto. Supponiamo, per esempio, di voler rilevare un segnale di clock di 1 MHz, per vedere se esso è presente nei diversi punti di prova. Se S1 è in posizione 1, potremo udire una nota di circa 488 Hz (vedi Tabella 1). Il segnale di clock è un esempio di segnale periodico che è sempre presente. Se vogliamo che sul bus siano presenti segnali periodici, il microprocessore dovrà lavorare su un programma (loop). Questo potrà far anche parte del programma monitor, per esempio una routine per controllare se un tasto è stato premuto. Possono anche essere usati speciali programmi di prova, e ce ne sono migliaia di possibili ed adattabili a qualunque situazione. Per esempio, i programmi per 6502 mostrati in Tabella 2, possono essere usati per controllare le linee di dati e le linee di indirizzamento. I programmi di prova possono essere direttamente impostati (senza modifiche) praticamente in qualsiasi locazione della memoria. Poiché il processore legge periodicamente i codici operativi e gli operandi, anche il segnale R/W apparirà periodicamente. Poiché, per alcune istruzioni periodiche, è necessario un certo numero di periodi di clock, possiamo attenderci che questa situazione verrà riflessa in un certo numero di uscite, il cui fattore di divisione è più basso.Questo stetscopio è alimentato dal circuito in prova. Il puntale non è molto costoso in quanto può essere ricavato da un piccolo cacciavite. LeFigure 5 e 6 mostrano rispettivamente il circuito stampato in grandezza naturale del probe visto dal lato rame e il disegno della disposizione pratica dei componenti.

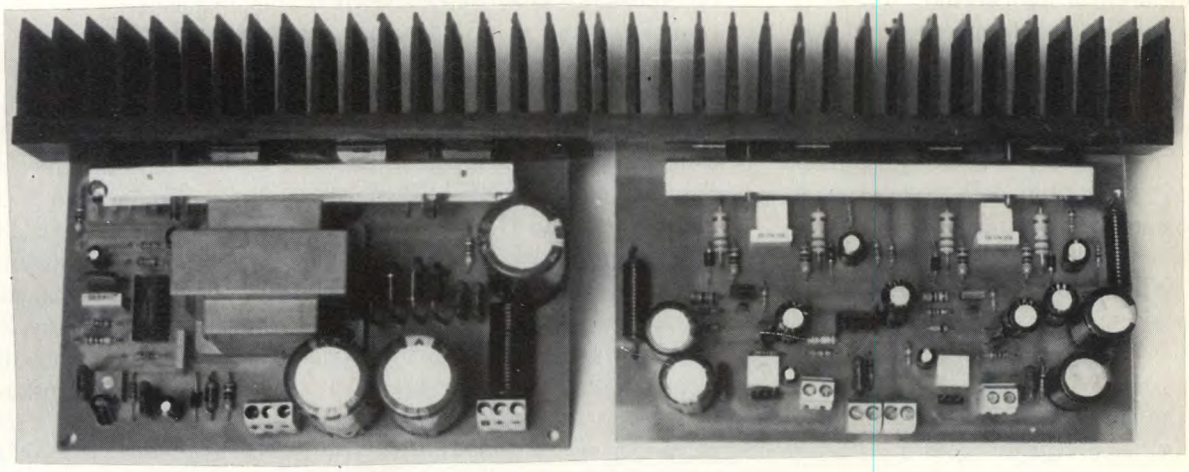
PROGRAMMA 1 PER IL 6502
CLC LOOP BCC LOOP (18 9Ø FE)
PROGRAMMA 2 PER IL 6502
CLC LOOP BCC LOOP (18 9Ø FD)

TABELLA 2

ELENCO COMPONENTI	
R1	resistore da 15 kΩ
R2	resistore da 4,7 kΩ
R3	trimmer da 220 Ω
R4	resistore da 1,2 kΩ
C1	cond. elettr. da 10 µF 12 Vl
C2	cond. poliestere da 100 nF
D1-2	diodi 1N4148
IC1	CD4020
S1	commutatore 1 via, 6 pos.
BZ	trasduttore audio da 20 Ω
T1	BD140
T2	BC547B
ON	interruttore a slitta
1	circuito stampato

progetto integrato®

vendita componenti elettronici per corrispondenza
Via S. Margherita 1 - 40123 - BOLOGNA - Tel. 051/267522



INVERTER DC/DC 150/250 W AMPLIFICATORE 50+50W RMS

Proiettori laser da 7mW a 500mW a partire da £. 330.000. Scatole effetti a richiesta.
Accessori, specchi,lenti, ecc. a richiesta.

Amplificatori per casa e auto da 20 A 100 W.
Inverter antiblack-out e per hi fi car fino a 300W
Vasta componentistica, mosfet, toroidi, integrati, etc. etc.
Richiedere catalogo e condizioni di vendita.

VOLTMETRO DIGITALE PER AUTO

KIT Service

Difficoltà

Tempo

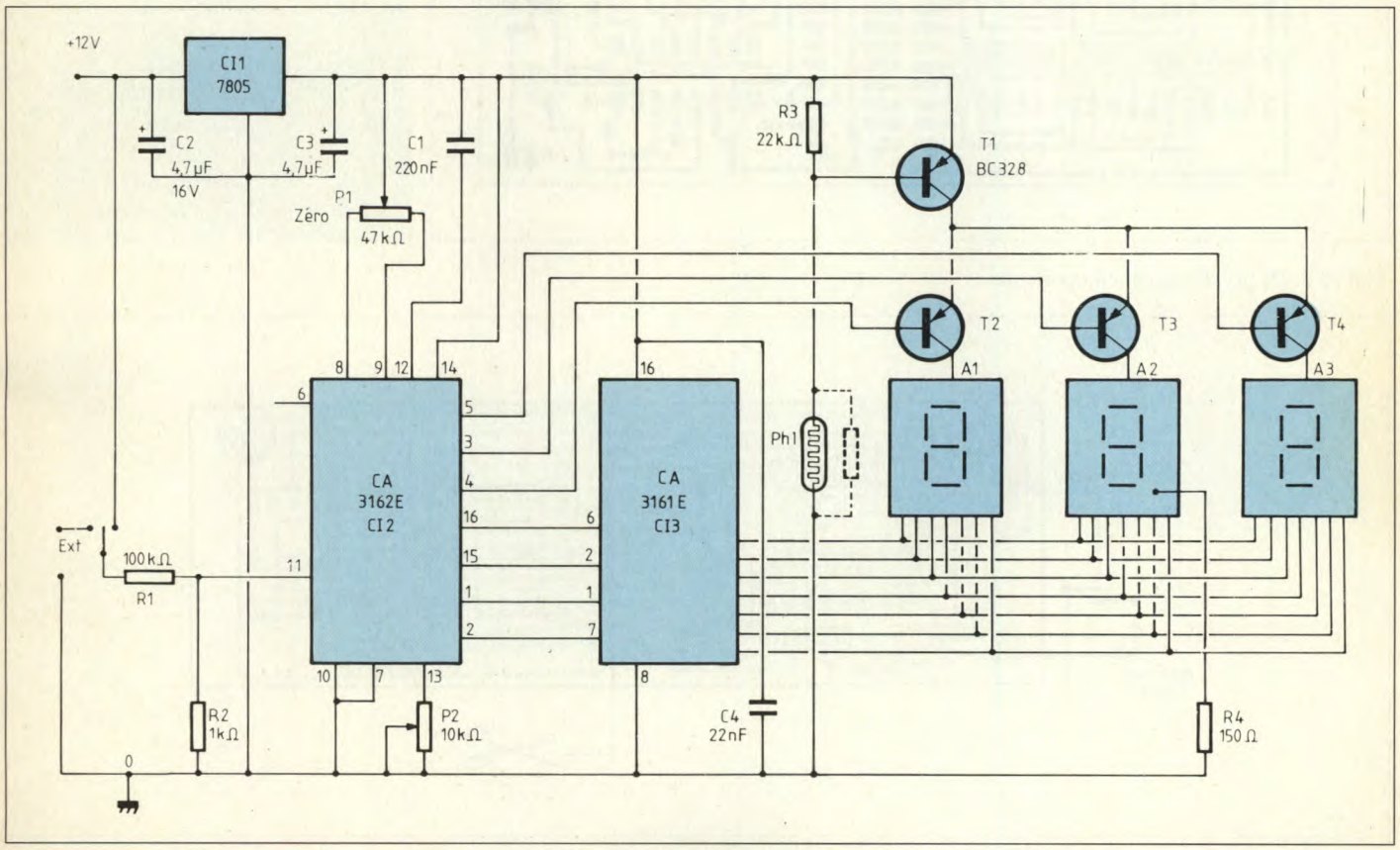
Costo **L. 52.000**

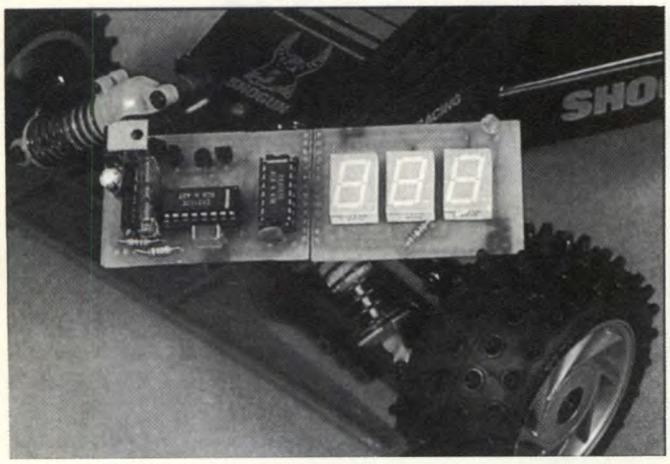
Questo voltmetro serve a controllare, con la precisione di un decimo di volt, la tensione di una batteria per automobile. Garantisce un controllo permanente ed indica la tensione di riposo, di carica e la variazione di carica con i fari accesi.

Schema elettrico

Come si può vedere dallo schema elettrico di Figura 1, abbiamo utilizzato i due circuiti integrati RCA 3161 e 3162, che permettono di ottenere un sistema di misura semplice, efficace e preciso. I resistori R1 ed R2 riducono la tensione di batteria per portarla ai valori consentiti per il circuito integrato. Il trimmer P2 serve a regolare la sensibilità, evitando così di dover acquistare resistori con tolleranza dell'1% per R1 ed R2. P1 regola lo zero, operazione per la quale occorre cortocircuitare R2. I transistor T2, T3 e T4 autorizzano il passaggio di corrente nei display, che lavorano in multiplex. CI3 pilota i catodi dei display, che dovranno essere ad anodo comune. Il transistor T1 regola la corrente nei display, mentre il fotoresistore Ph1 controlla la corrente di base: quando si fa scuro, diminuisce la corrente nei display, e la loro luminosità si riduce di conseguenza. A seconda del tipo di fotoresistore reperibile, si potrà modificare il valore di R3 (od anche eliminare il

Figura 1. Schema elettrico del circuito del voltmetro digitale per auto.





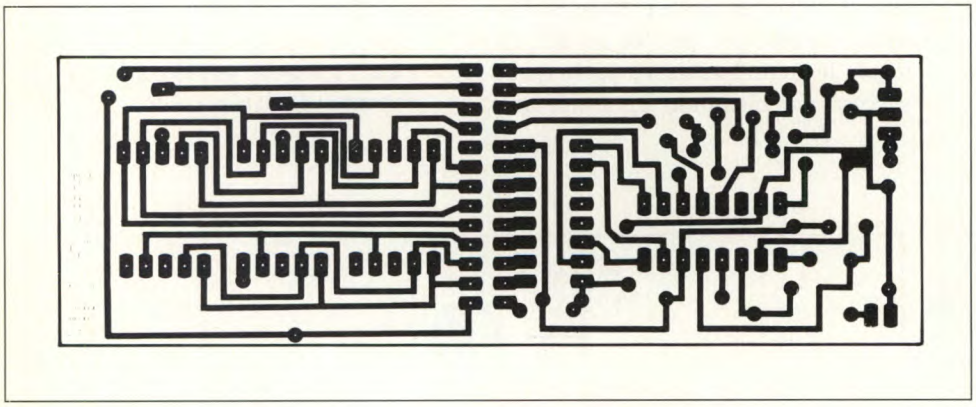
componente) ed aggiungere un resistore in serie od in parallelo: questi due componenti riducono l'effetto di Ph1 sulla luminosità. R4 accende il punto decimale del secondo display.

Costruzione

Abbiamo realizzato per il nostro voltmetro il circuito stampato di Figura 2, studiato per essere tagliato in due, così da installare la parte elettronica dietro i display. Le due parti del circuito, vedere Figura 3, verranno collegate mediante ponticelli: nel prototipo, questi sono stati saldati direttamente sul lato rame. Il fotoresistore è disposto dalla parte dei display, e deve poter "vedere" la luce ambientale: il suo valore non è critico, può andare da circa 1 MΩ al buio a circa 1 kΩ in piena luce. Per migliorare la visibilità, disporre davanti alle cifre un filtro del colore del display.

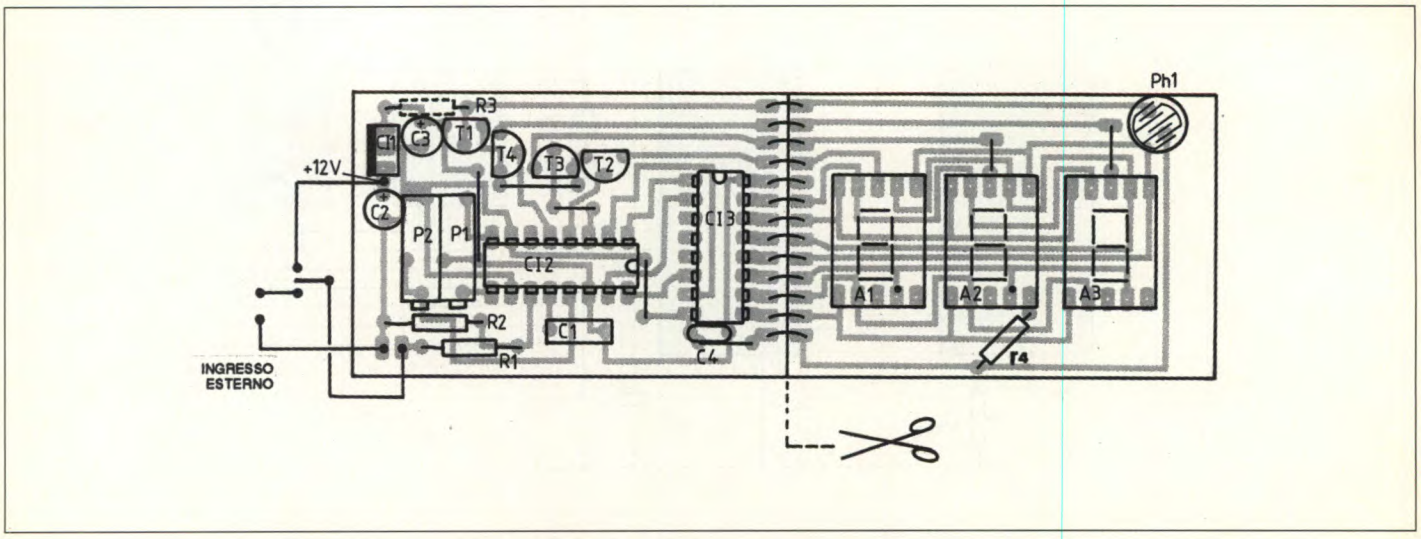
© Haut Parleur N° 1775

Figura 2. Circuito stampato visto dal lato rame. Scala 1:1.



ELENCO COMPONENTI	
R1	resistore da 100 kΩ
R2	resistore da 1 kΩ
R3	resistore da 22 kΩ, vedi testo
R4	resistore da 150 Ω
C1	cond. da 220 nF MKT
C2-3	cond. elettr. da 4,7 µF, 16 Vl
C4	cond. ceramico da 22 nF
T1-2-3-4	transistori BC328
CI1	7805
CI2	CA3162E
CI3	CA3161E
A1-2-3	HD1131R od equiv.
Ph1	fotoresistore 1MΩ/1 kΩ
P1	trimmer da 47 kΩ
P2	trimmer da 10 kΩ

Figura 3. Disposizione dei componenti.



INTERFONICO DUPLEX

KIT Service

Difficoltà ⚠ ⚠

Tempo ⏲ ⏲ ⏲

Costo **L. 37.000**

L'interfono duplex permette a due persone di conversare contemporaneamente anziché una alla volta. Si tratta di qualcosa di simile al principio del telefono; anzi, questo circuito può anche servire come telefono, con il vantaggio di funzionare a batteria e di avere pertanto un'alimentazione molto semplice (diversamente dallo schema originale della NS, che ci ha fornito l'idea per questa realizzazione).

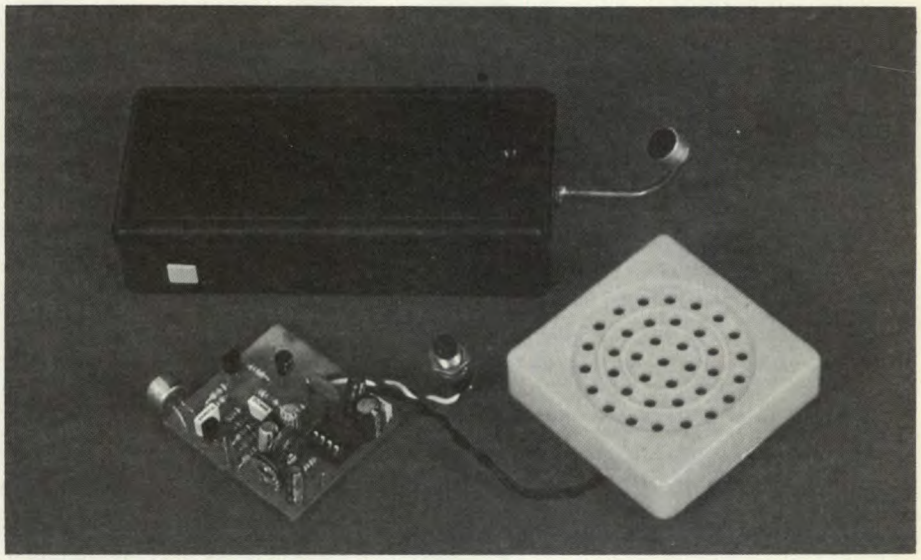
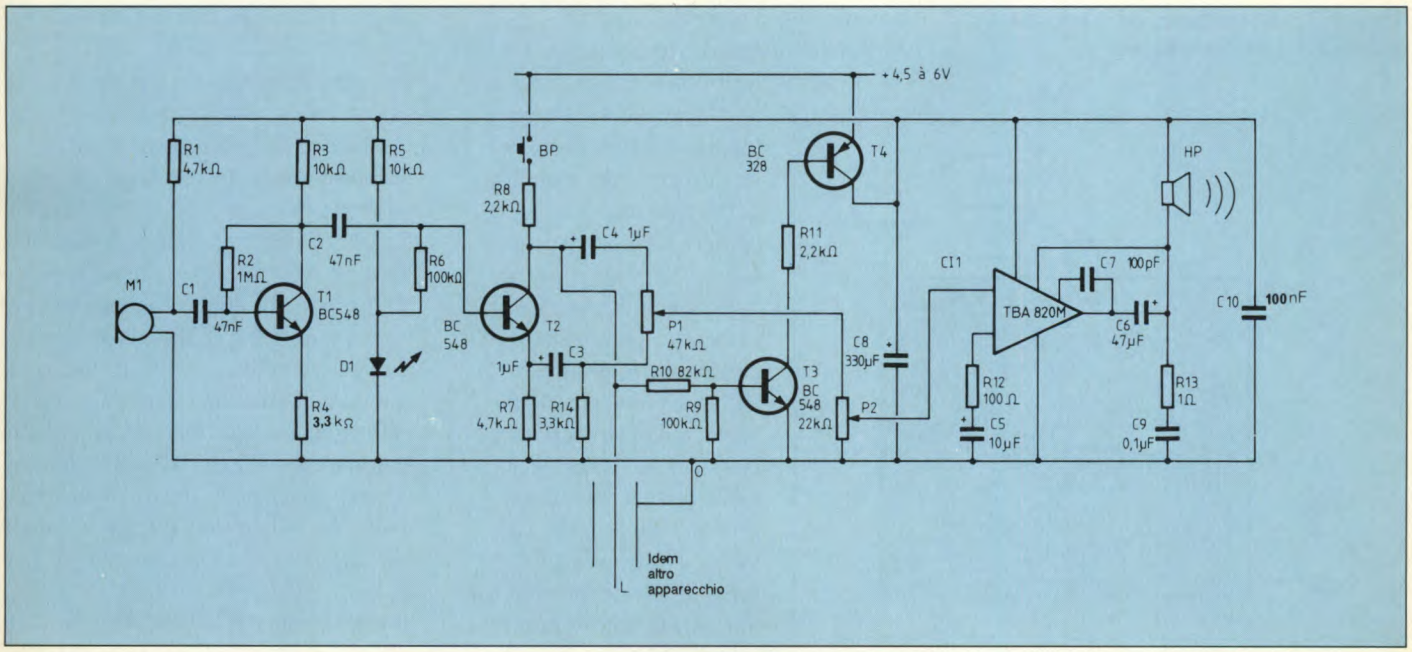


Figura 1. Schema elettrico del circuito.

Schema elettrico

Come si può notare dallo schema elettrico di Figura 1, il microfono dell'interfono capta il suono, trasformandolo in un segnale elettrico che viene amplificato (con guadagno limitato) da T1, passando poi a T2, che funziona da sfasatore variabile. A cosa serve lo sfasatore? Ad annullare la tensione locale ed evitare



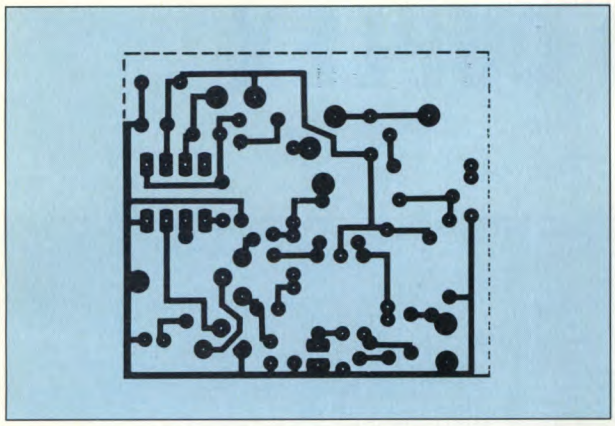


Figura 2. Circuito stampato visto dal lato rame in scala 1:1 relativo ad un solo circuito.

l'agganciamento. Il potenziometro P1 serve come controllo di bilanciamento e regola la reiezione dell'effetto locale.

La tensione audio viene prelevata dal collettore di T2 e poi vi ritorna; il resistore R6 serve da carico al transistor T2 dell'altro interfono, dove è stata aggiunta una commutazione automatica di tensione.

Premendo sul pulsante BP, vengono commutati i transistor T3 e T4 dei due apparecchi, che sono quindi entrambi alimentati. Attenzione: premendo contemporaneamente i due pulsanti, verrà modificato il carico di collettore di T2 e quindi la tensione audio. Come conseguenza, il bilanciamento non avrà più effetto. Forse si produrrà un effetto Larssen: utilizzando un secondo pulsante con un diverso resistore, si potrà utilizzare facilmente l'effetto per realizzare la suoneria. Il potenziometro P2 serve a regolare il volume sonoro; potrebbe essere a variazione logaritmica, anche se noi abbiamo utilizzato un trimmer lineare.

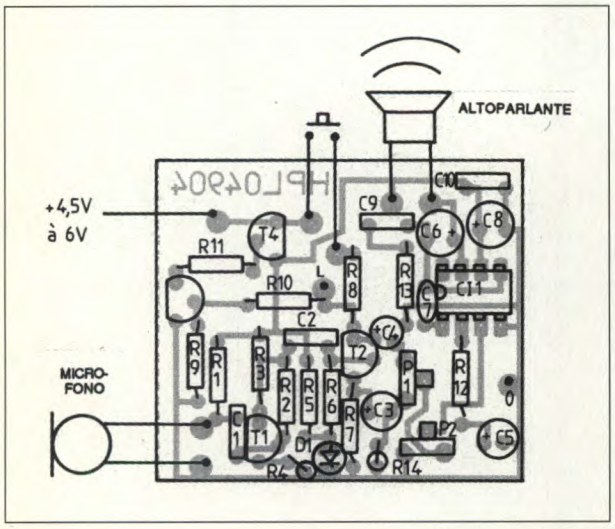
L'amplificatore è un classico tipo TBA820M della SGS: l'altoparlante è collegato direttamente al polo positivo, permettendo così di risparmiare il condensatore di accoppiamento.

Costruzione e messa a punto

Il circuito stampato di Figura 2 si riferisce ad un singolo apparecchio: il corrispondente è perfettamente uguale e nessuno dei due è asservito all'altro.

Verranno collegati tra loro con cavo preferibilmente schermato; se il cavo fosse troppo lungo, c'è il rischio di attenuare i toni alti e quindi potrà passare soltanto il parlato. La relativa disposizione dei componenti è disegnata in Figura 3. Per la messa a punto, allontanare tra loro gli apparecchi, specialmente il microfono dall'altoparlante. Nonostante la regolazione di bilanciamento, può prodursi un effetto Larssen, dovuto non al microfono di un apparecchio, ma all'accoppiamento dell'altoparlante con il microfono dell'altro. La regolazione del bilanciamento si effettua interrompendo il suono dell'altro altoparlante. Regolare poi il volume sonoro, a seconda delle necessità. La soluzione migliore è di usare una cornetta telefonica, progettata in modo da limitare al minimo l'accoppiamento tra il microfono e l'altoparlante. Utilizzare ad esempio contenitori adatti ad ospitare piccoli altoparlanti da 5 cm. Analogamente, per inserire il circuito stampato nel contenitore, può essere necessario invertire la disposizione di C10 e C8. I condensatori C4, C6, C8 e C9 vanno montati coricati, come pure P1.

Figura 3. Disposizione dei componenti sulla basetta dell'interfonico.



ELENCO DEI COMPONENTI

-Singola postazione-

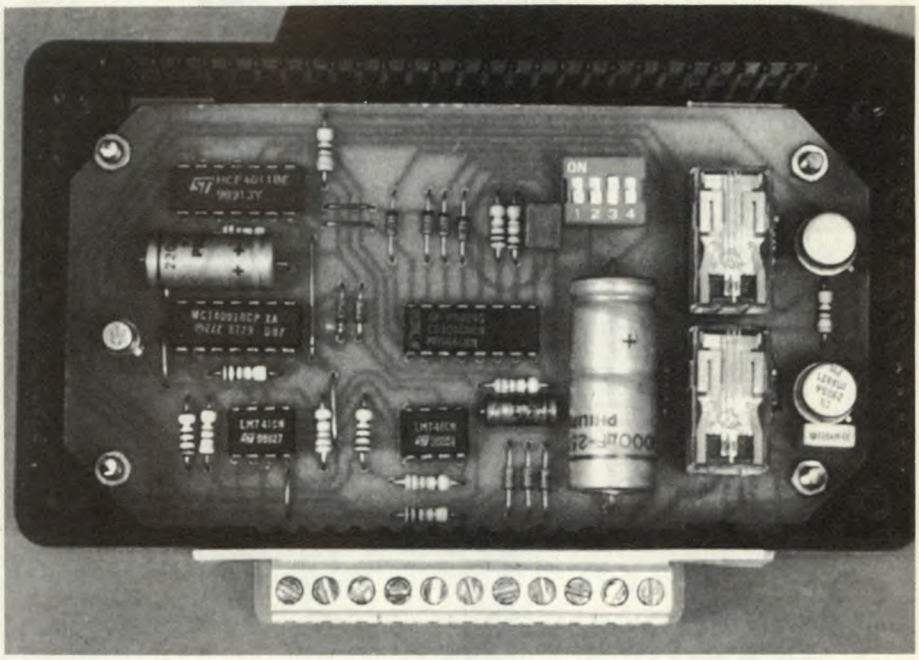
R1-7	resistori da 4,7 kΩ
R2	resistore da 1 MΩ
R3-5	resistori da 10 kΩ
R4-14	resistori da 3,3 kΩ
R6-9	resistori da 100 kΩ
R8-11	resistori da 2,2 kΩ
R10	resistore da 82 kΩ
R12	resistore da 100 Ω
R13	resistore da 1 Ω
C1-2	cond. da 47 nF MKT
C3-4	cond. da 1 µF 10 Vl elettr. al tantalio
C5	cond. da 10 µF 6,3 Vl elettr.
C6	cond. da 47 µF 6,3 Vl elettr. al tantalio
C7	cond. da 100 pF ceramico
C8	cond. da 330 µF 10 Vl elettr. radiale
C9-10	cond. da 100 nF MKT
T1-2-3	BC548C
T4	BC328C
CI1	TBA820M
D1	LED rosso
M1	microfono ad elettrete
HP	altoparlante da 8 a 50 Ω
P1	trimmer da 47 kΩ
P2	trimmer da 22 kΩ
1	contenitore
-	portapile 4 x LR3

© Haut Parleur N. 1775

ALLARME PER AUTOVETTURA

II PARTE

Trattati nello scorso numero i ciruiti elettrici del nostro allarme, prendiamo in considerazione in questa parte finale la realizzazione pratica del dispositivo completando il discorso sul circuito di alimentazione.



L'energia viene direttamente prelevata dalla batteria. Il diodo D1 protegge contro le inversioni di polarità. Il condensatore elettrolitico C1, di valore abbastanza elevato, garantisce un certo filtraggio e libera la tensione di alimentazione da eventuali oscillazioni provenienti dall'alternatore di carica. Inoltre, grazie all'inerzia elettronica introdotta nella parte del sistema a valle di D1, la tensione di alimentazione resta al riparo dalle notevoli variazioni che si verificano quando si aziona il motorino elettrico di avviamento. Il condensatore C2, di valore molto più ridotto, ha invece il compito di smaltire le frequenze parassite. Al catodo di D1 si osserva una tensione di circa 12 V che garantisce, tra l'altro, l'alimentazione della tastiera.

Per quanto riguarda il pilotaggio dei circuiti d'allarme, IC1 ed IC2 sono 741 collegati come comparatori di tensione. Da notare le relazioni intercorrenti tra i valori dei resistori collegati agli ingressi invertente e non invertente:

R4=R5 ; R2=R3 ; R1=R30 del modulo "tastiera"

Il valore di R2/R3 è relativamente basso in rapporto a quello delle coppie R4/R5 ed R1/R30 (varia tra 1 e 5 %, a seconda della scelta di R1/R30).

Pertanto, agli ingressi non invertenti dei circuiti comparatori è presente la tensione:

V1 = [R4/(R1+R2+R4)] x 12 V

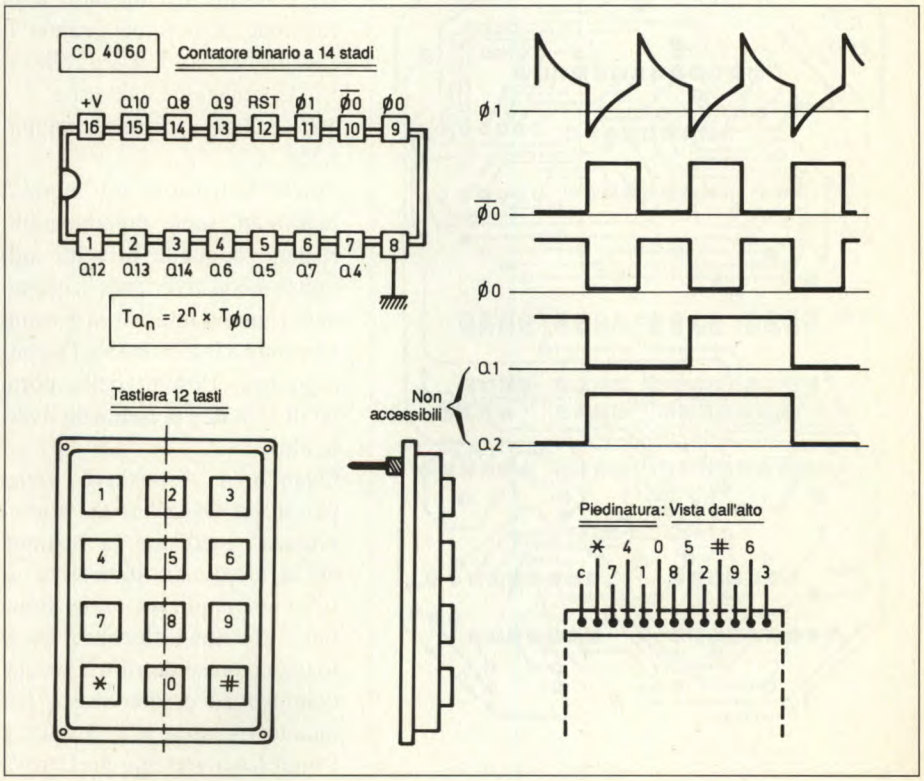


Figura 1. Piedinatura ed oscillogrammi del 4060 ed architettura della tastiera Minikey.

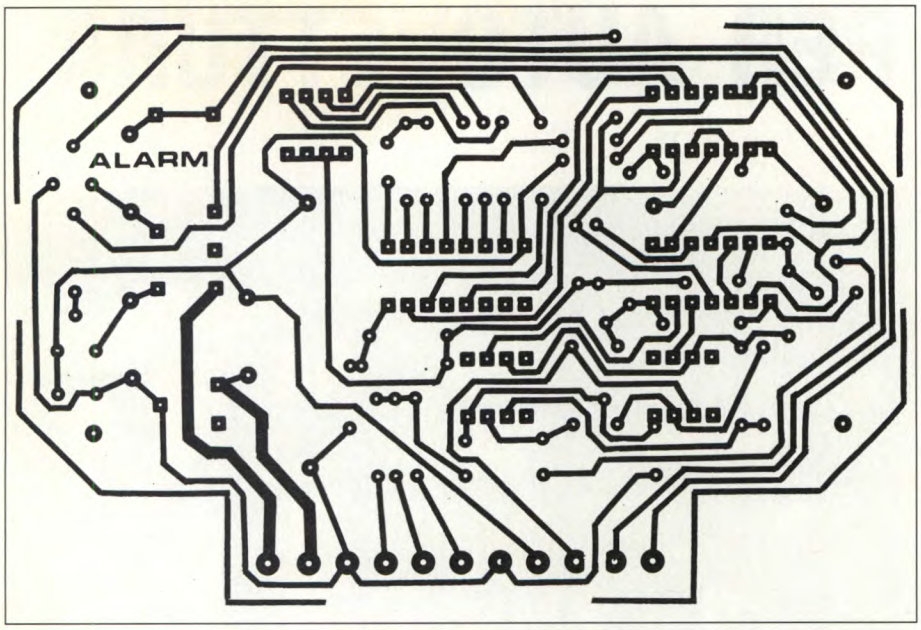
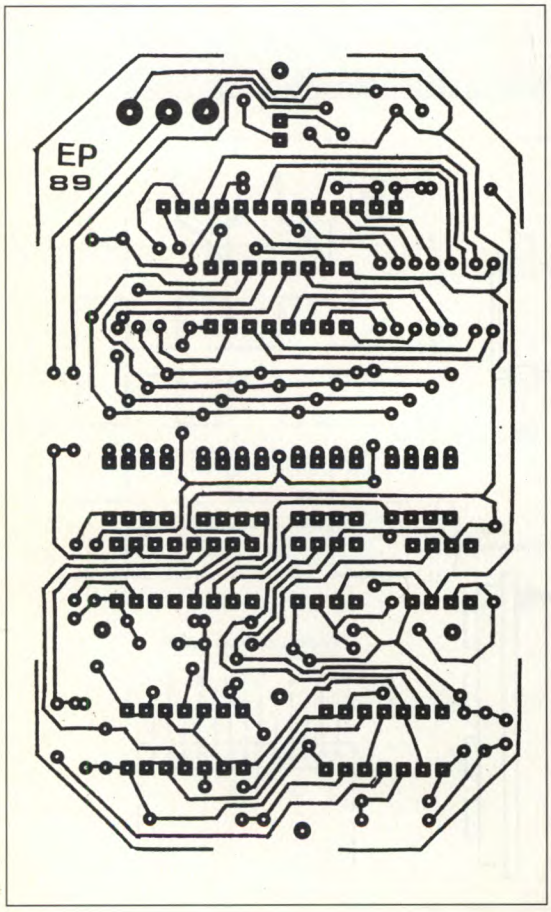


Figura 2. I circuiti stampati, il cui tracciato è qui fornito in scala 1:1, vanno preferibilmente realizzati su vetronite.



Agli ingressi invertenti la tensione è invece:

$V2 = [(R4+R2)/(R1+R2+R4)] \times 12\ V$

Di conseguenza, quando è in funzione R30 (cioè quando il sistema di allarme è neutralizzato), la situazione è tale che

$V1 < V2$ per entrambi i comparatori.

Poiché le tensioni agli ingressi invertenti sono preponderanti rispetto a quelle presenti agli ingressi non invertenti, in questo caso i circuiti integrati si trovano entrambi a livello basso. Di conseguenza, l'uscita della porta NOR II di IC3 presenta un livello alto.

Quando il dispositivo viene portato in posizione di "sorveglianza" mediante la tastiera, all'ingresso non invertente di IC2 viene applicata una tensione nulla, che non influenza il livello logico presente all'uscita, che continua ad essere basso. Per quanto riguarda IC1, invece, è l'ingresso invertente che si trova a tensione nulla: la sua uscita passa a livello alto e quindi la porta NOR fornisce in questo caso un livello basso.

Potrete verificare che questa identica situazione si ripete quando il valore del resistore R30 del modulo "tastiera" differisce dal valore di R1, sia in eccesso che in difetto. Pertanto, se la tastiera fornisse un ordine di neutralizzazione del sistema, ma non venisse rispettato il valore corretto di R30, il sistema si disporrebbe sistematicamente in posizione di "sorveglianza". Si tratta in pratica di una "chiave" supplementare, con lo scopo di eliminare ogni tentativo di manipolazione: infatti, anche collegando a livello alto l'ingresso X del modulo principale oppure l'uscita X della tastiera (che normalmente è accessibile dall'interno del veicolo) non si risolve assolutamente nulla. La tastiera è dunque qualcosa di più di un semplice interruttore codificato, che si potrebbe eludere. Il sistema verrebbe analogamente portato o mantenuto nella posizione di sorveglianza anche strappando i collegamenti del modulo "tastiera".

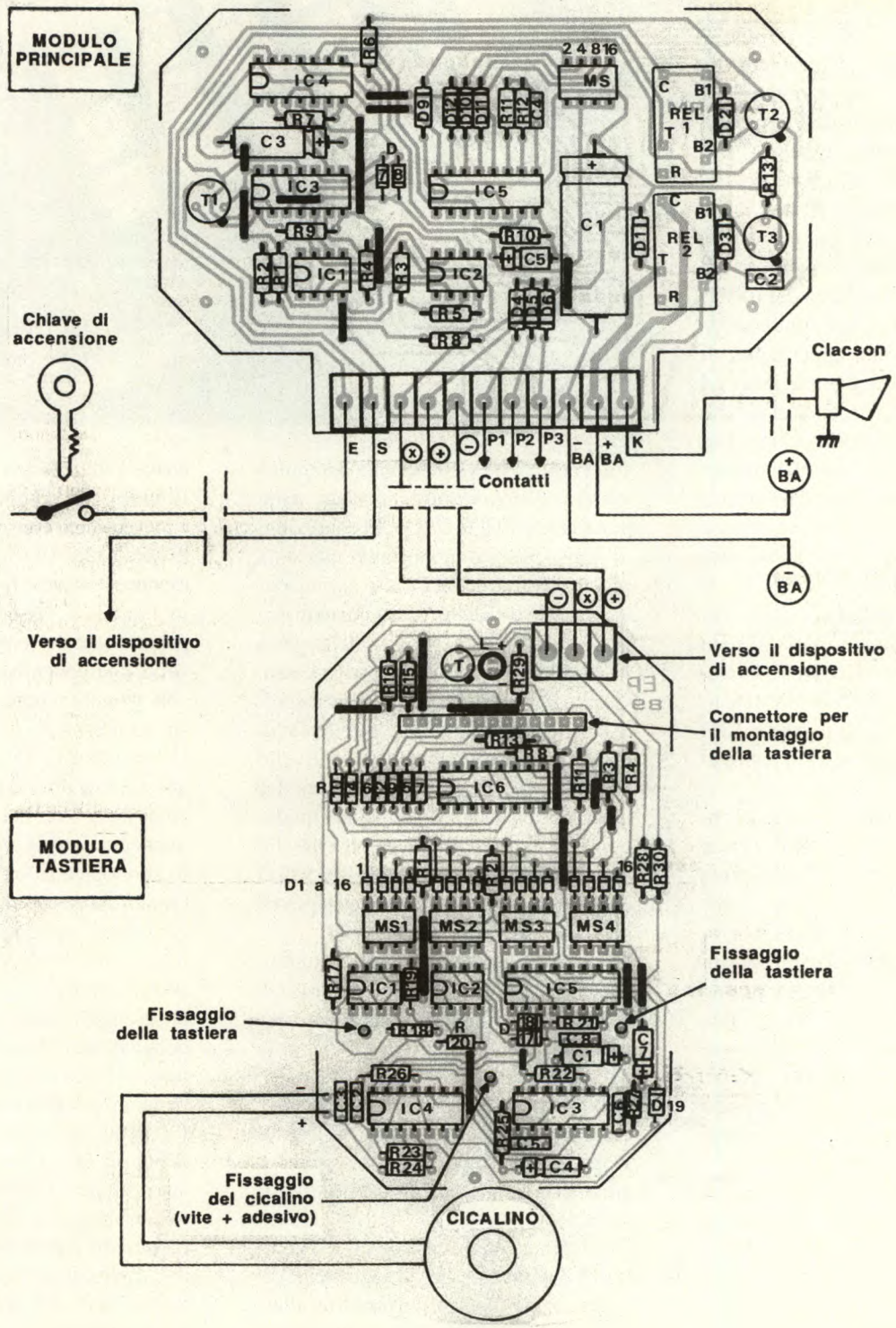
Nel prototipo, abbiamo scelto R1=R30 (tastiera) = 47 kΩ. Sarà naturalmente possibile scegliere un'altra coppia, purché il valore R sia compreso tra 18 kΩ e 100 kΩ, in modo che i comparatori IC1 ed IC2 possano elaborare valori di tensione compatibili con le loro caratteristiche.

Vediamo ora come avviene il controllo dell'accensione. Il precedente paragrafo ha evidenziato che l'uscita della porta NOR II di IC3 presenta:

- un livello alto quando l'allarme è in condizione di neutralizzazione
- un livello basso quando invece è in posizione di "sorveglianza".

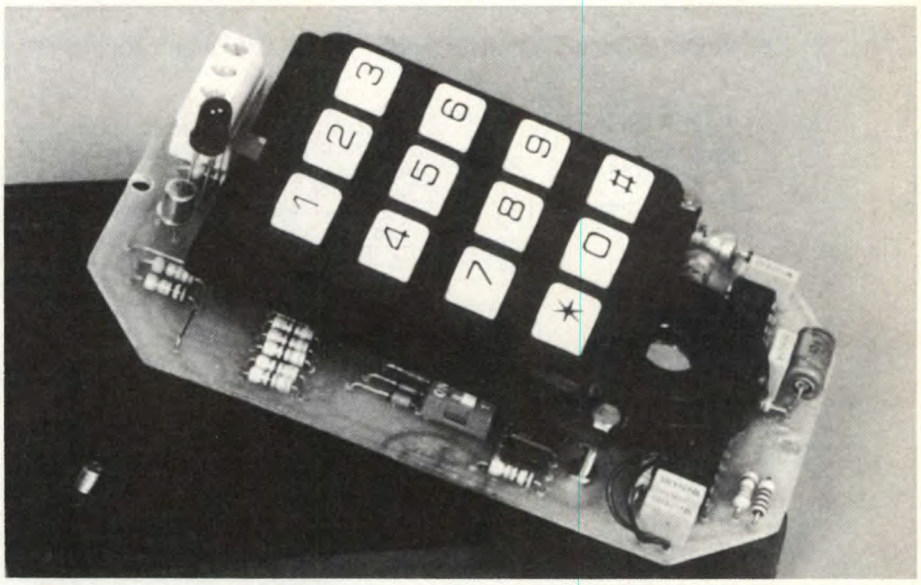
Nel primo caso, il transistor NPN T2 è saturato dalla corrente base-emettitore limitata da R6. Chiudendo il contatto a chiave del cruscotto, il relè REL1 si eccita. I contatti C-T stabiliscono la possibilità di avviare il motore mediante la normale alimentazione del dispositivo di accensione.

Figura 3. Disposizione dei componenti e collegamento tra le due basette: è tutto assai semplice.



Nel secondo caso, tale alimentazione è interrotta; T2 è bloccato ed il relè REL1 resta diseccitato anche se si chiude il contatto a chiave: è in pratica impossibile avviare il motore.
Il diodo D2 protegge il transistor T2 dagli effetti dovuti alla sovratensione causata dalle interruzioni dell'alimentazione agli avvolgimenti del relè.
Onde permettere la rilevazione dell'allarme, gli ingressi P1, P2 e P3 del modulo principale sono previsti per essere collegati ai contatti delle portiere e dei cofani dell'auto. All'interno del transistor PNP T1 inizia a scorrere una corrente emettitore-base non appena uno di questi ingressi, normalmenteposto ad una tensione di 12,5 V scende al disotto di circa 11 V o, a maggior ragione, ad un valore più basso, come quello di massa. In questo caso T1 si satura ed il suo collettore va a livello alto; tale livello è invece basso se non viene rilevata nessuna causa di allarme.
Le porte NOR I e IV di IC3 costituiscono un dispositivo di memoria. Allo stato di riposo, l'ingresso 1 è a livello basso, come pure l'uscita della porta IV e quindi anche l'ingresso 2. L'ingresso 13 è invece di solito mantenuto a 0 dal resistore R10.
Quando si presenta un livello alto all'ingresso 1, l'uscita della porta I passa a livello basso, perciò l'uscita della porta IV presenta un livello alto che viene riportato all'ingresso 2; questa situazione persiste anche quando il livello alto di rilevazione all'ingresso 1 sarà sparito per la chiusura della porta o del cofano. Si tratta dunque di una memorizzazione della rilevazione dell'allarme. Questo stato persiste finché non viene inviato all'ingresso 13 della porta IV un impulso positivo di cancellazione.
Dopo l'attivazione della condizione di sorveglianza, è necessario lasciare al proprietario del veicolo il tempo materiale di aprire la portiera e di richiuderla, senza memorizzare uno stato di allarme, quindi è necessaria una neutralizzazione temporizzata della rilevazione. Questa precauzione viene attuata dal multivibratore monostabile, formato dalle porte NAND I e II di IC4. In condizioni di riposo, questo monostabile presenta alla sua uscita un livello alto permanente. Quando il sistema passa in condizione di sorveglianza, l'uscita della porta NOR II di IC3 passa a livello basso. Questo fronte discendente viene raccolto dall'ingresso 6 del monostabile, la cui uscita passa immediatamente a livello basso, mantenendo questa posizione per una dozzina di secondi. Dopo questa temporizzazione, regolata come meglio pare dall'installatore agendo sui valori di R7 e C3, l'uscita del monostabile riprende il livello alto di riposo.
La porta NOR III di IC3 inverte questo segnale in livello alto, che neutralizza per dodici secondi la memorizzazione dell'allarme, normalmente garantita dalle porte NOR I ed IV di IC3.
Questa disposizione permette al conducente di uscire dall'auto senza problemi. Dopo questa temporizzazione, il dispositivo di memorizzazione passa definitivamente in attività.
Passiamo ad analizzare da cosa è composto il generatore della sequenza d'allarme. Dopo aver memorizzato un allarme, l'uscita della porta invertente NAND IV di IC4 passa a livello basso; anche l'ingresso di reset del contatore IC5 va a livello basso. Questo contatore è un CD4060, che comprende una serie di quattordici flip-flop; il suo funzionamento e la sua piedinatura sono riportati in Figura 1. Osserviamo che ha una propria base dei tempi e che i corrispondenti componenti periferici R/C sono collegati ai tre ingressi 0 previsti a questo scopo.
Un livello alto all'ingresso di reset di questo contatore interrompe le oscillazioni della base dei tempi, ma anche il mantenimento di tutte le uscite Q1 al livello logico zero.
Questa base dei tempi entra in funzione quando all'ingresso di reset è presente un livello basso. Nel nostro caso, il periodo dei denti di sega disponibili all'uscita Q0 della base dei tempi (che è collegata internamente all'ingresso del primo stadio) è di circa 0,3 secondi, parametro definito dai valori di R12 e di C4. Si può notare che il valore di R11, di solito più alto, non entra nel calcolo: la sua presenza si limita a fornire al circuito una migliore stabilità di funzionamento. Se il periodo misurato su Q0 è "t", il periodo del segnale disponibile su un'uscita di ordine "n" si può dedurre dalla relazione

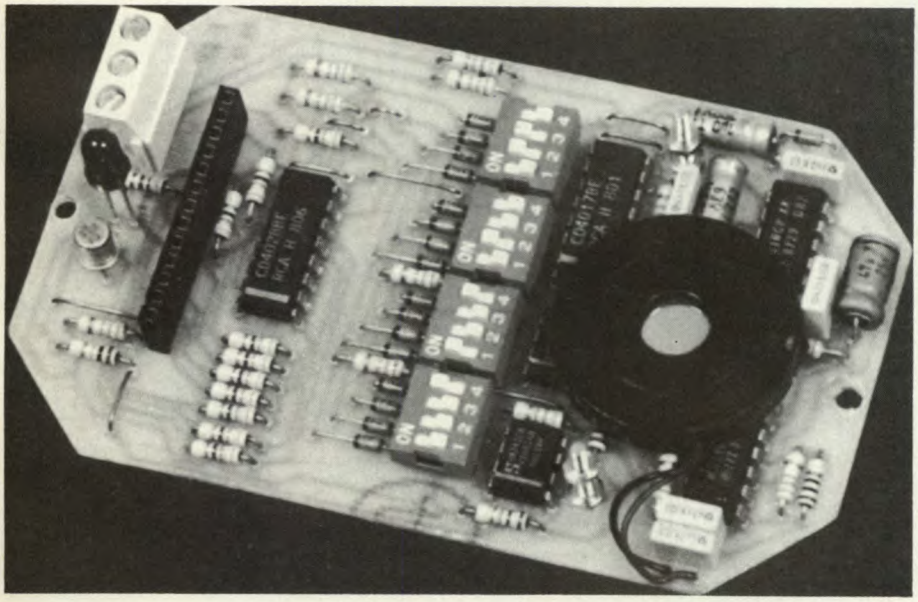
$t_{Qn} = 2^n \times t$

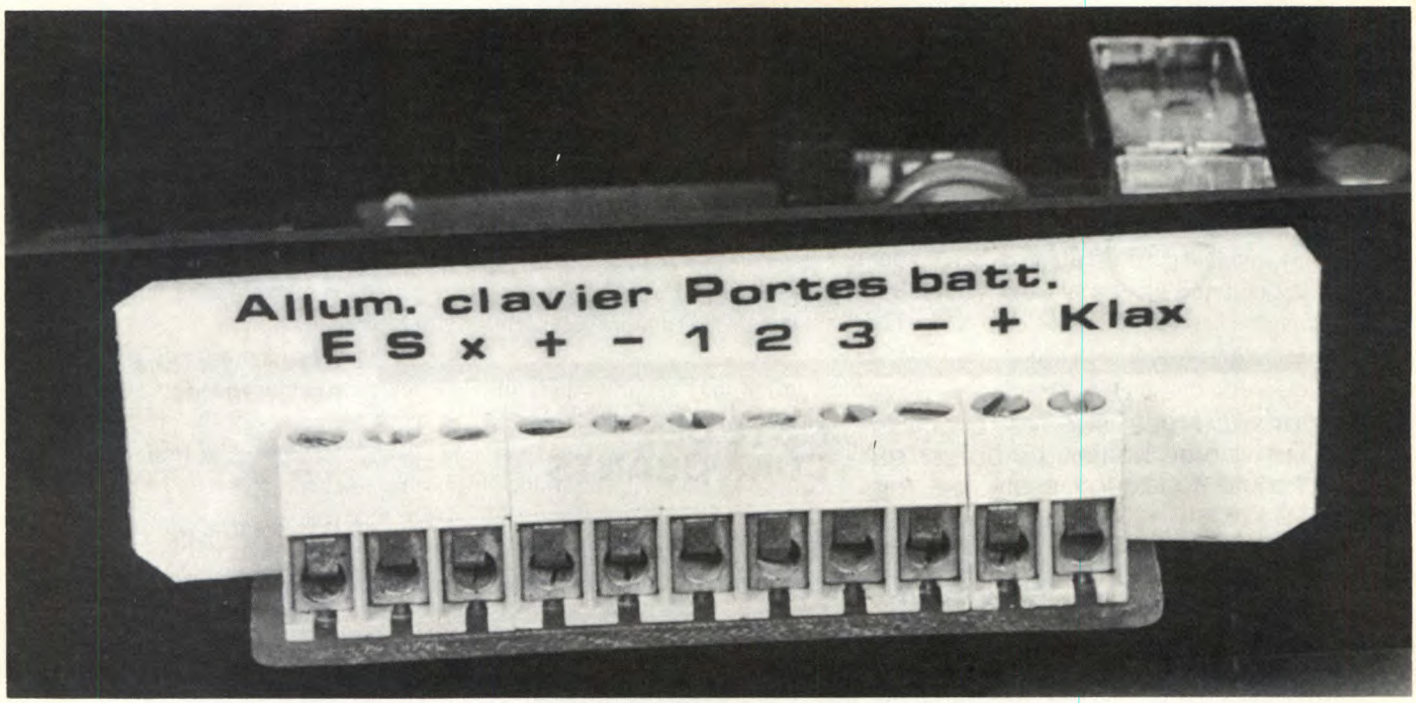


Più precisamente, su Q4 questo periodo è di 24 x 0,3 = 4,8 secondi e su Q6 è di 19,2 secondi.
Dagli oscillogrammi di Figura 5, si deduce che i due ingressi della porta NAND III di IC4 vengono a trovarsi entrambi a livello alto dopo un periodo di circa 10 secondi, a partire dalla registrazione dell'allarme. Questa è la temporizzazione che permette al conducente di entrare nell'autovettura e di neutralizzare il dispositivo usando la tastiera (codice segreto). Infatti, se questa neutralizzazione intervenisse prima della fine della temporizzazione, il contatore IC5, attraverso D8, verrebbe bloccato sullo zero da un livello alto permanente sul suo ingresso di reset. Per lo stesso motivo, anche il dispositivo di memorizzazione si trova in stato di neutralizzazione permanente. In questo caso, l'allarme attivato dall'apertura della portiera da parte del conducente non produce nessun effetto.
In compenso, se non sopravviene la neutralizzazione operata dalla tastiera di controllo, l'uscita della porta NAND III di IC4, i cui due ingressi si trovano contemporaneamente a livello alto, presenta periodicamente un livello basso e per gruppi di due impulsi di 2,4 secondi, come indicano gli oscillogrammi riportati nel numero scorso.
Questo fenomeno si ripete una, due, quattro oppure otto volte, a seconda del numero del contatto del microinterruttore "MS" che risulta chiuso. Questo contatto garantisce, in un determinato istante:
• l'azzeramento di IC5
• la cancellazione della memoria dell'allarme.
Noteremo infine che l'apparizione di un livello basso all'uscita della porta NAND III di IC4 si traduce nella saturazione del transistor PNP T3, che contiene nel suo circuito di collettore l'avvolgimento del relè REL2. Quest'ultimo provvede all'alimentazione del clacson del veicolo.

Costruzione

I circuiti stampati, il cui lato rame è riportato in scala unitaria in Figura 2, sono due: uno per il modulo "tastiera" ed uno per il modulo principale o modulo master. Nel primo, la configurazione delle piste è abbastanza densa e le piste stesse sono state realizzate strip Mecanorma larghi 0,5 mm.
In linea generale, i circuiti stampati possono essere riprodotti con tre sistemi che già ben conosciamo:
• applicazione diretta degli elementi trasferibili sul lato rame della basetta in vetroresina;
• utilizzo del trasparente in "mylar" riportato sul foglio di acetato fornito con la rivista per l'esposizione della basetta ramata e sensibilizzata alla radiazione ultravioletta;
• riproduzione fotografica diretta del tracciato pubblicato in questo articolo: è però un passaggio in più che non seguendo il consiglio fornito alla voce precedente.
In ogni caso, forare le piazzole con una punta del diametro di 0,8 mm, ingrandendo successivamente alcuni fori ad 1 o 1,3 mm, a seconda del diametro dei terminali dei componenti ai quali sono destinati.
Per conferire infine al circuito una buona resistenza alle sollecitazioni meccaniche e alle aggressioni chimiche, un buon sistema è la stagnatura delle piste, un'operazione che può essere effettuata direttamente con il saldatore.
La disposizione dei componenti è riportata per entrambe le basette in Figura 3 con il relativo intercablaggio. Dopo aver montato i ponticelli di collegamento, disporre nell'ordine diodi, resistori, condensatori e transistor, prestando particolare attenzione all'orientamento dei componenti polarizzati.
La stessa osservazione vale anche per i circuiti integrati. Inoltre è assolutamente necessario lasciare un sufficiente tempo di raffreddamento tra due saldature consecutive sui piedini di uno stesso circuito. Il cicalino del modulo "tastiera" è stato incollato sulla testa fresata di una sola vite.
Prima di fissare definitivamente la tastiera sulla basetta, è bene provvedere alla programmazione del codice segreto, servendosi della tabella dei valori binari pubblicata in Figura 4.
La tastiera è fissata da un lato, mediante i piedini che la collegano al corrispondente connettore sulla basetta e dalla





ELENCO COMPONENTI

-Modulo tastiera-

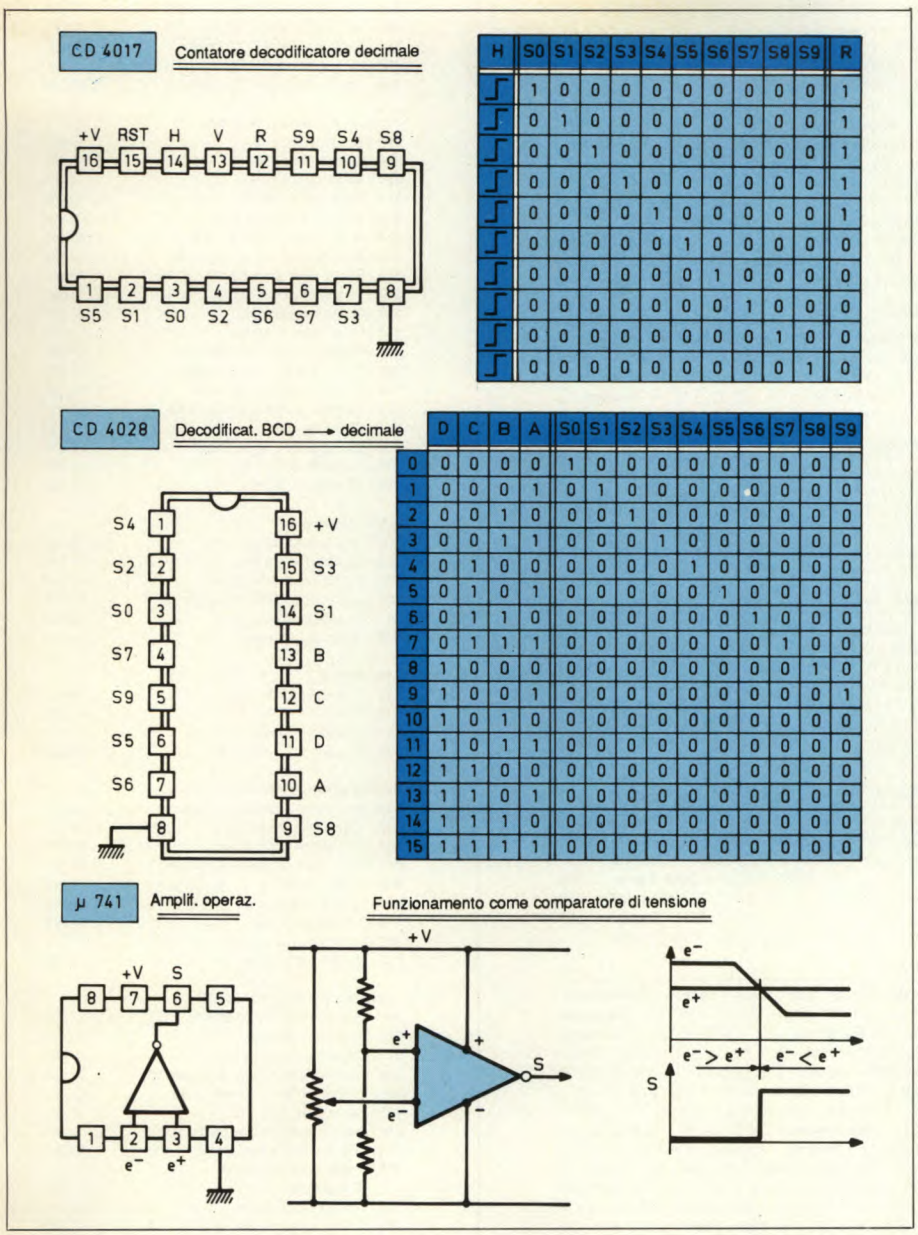
Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

R1/4-15-21/23-25/28	resistori da 33 kΩ
R5/14	resistori da 4,7 kΩ
R16-18-20	resistori da 100 kΩ
R17	resistore da 22 kΩ
R19	resistore da 47 kΩ
R24	resistore da 1 kΩ
R29	resistore da 470 Ω
R30	resistore da 47 kΩ, vedi testo
D1/19	diodi 1N4148 oppure 1N914
L	LED rosso da 5 mm
C1	cond. elettr. da 2,2 μF 10 Vl
C2-5	cond. ceramici da 47 nF
C3-8	cond. ceramici da 4,7 nF
C4	cond. elettr. da 47 μF 10 Vl
C6	cond. ceramico da 1 nF
C7	cond. elettr. da 1 μF 10 Vl
T	transistor PNP 2N2907
IC1-2	μA 741
IC3	CD 4001
IC4	CD 4093
IC5	CD 4017
IC6	CD 4028
MS1/4	interruttori miniDIL a 4 contatti
12	ponticelli
1	presa a 13 piedini
1	cicalino piezoelettrico
3	morsetti di collegamento a saldare
1	tastiera a 12 tasti
1	contenitore

-Modulo principale-

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

R1	resistore da 47 kΩ
R2-3	resistori da 1 kΩ
R4-5-10	resistori da 33 kΩ
R6-13	resistori da 4,7 kΩ
R7	resistore da 82 kΩ
R8-9	resistori da 10 kΩ
R11	resistore da 1 MΩ
R12	resistore da 150 kΩ
D1/3	diodi 1N4004 oppure 1N4007
D4/12	diodi 1N4148 oppure 1N914
C1	cond. elettr. da 1000 μF 25 Vl
C2	cond. poliestere da 220 nF
C3	cond. elettr. da 220 μF 16 Vl
C4	cond. poliestere da 1 μF
C5	cond. elettr. da 4,7 μF 16 Vl
T1	transistor PNP 2N2907
T2	transistor NPN 2N1711 oppure 2N1613
T3	transistor PNP 2N2905
IC1-2	μA 741
IC3	CD 4001
IC4	CD 4011
IC5	CD 4060
MS	microinterruttore a 4 contatti
REL1-2	relè 12 V, 1 scambio
9	ponticelli
11	punti di connessione a saldare
1	contenitore
1	circuito stampato modulo principale
1	circuito stampato modulo tastiera



H	S0	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	R
⎍	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
⎍	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
⎍	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
⎍	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
⎍	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
⎍	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
⎍	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
⎍	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
⎍	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
⎍	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0

	D	C	B	A	S0	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
5	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
6	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
7	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
9	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
10	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

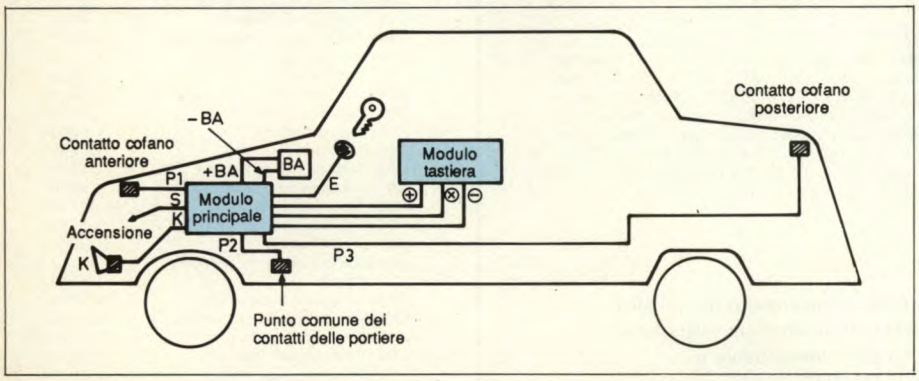
Figura 4. Piedinatura e tabelle della verità del 4017 e del 4028. Funzionamento del µA 741.

parte opposta con due viti con dado distanziale da 2 mm di diametro.

Montaggio finale

Il coperchio del piccolo contenitore a consolle deve essere opportunamente forato per il passaggio della tastiera e del LED di segnalazione. Praticare anche alcuni fori da 1,5 mm di diametro davanti al cicalino piezoelettrico, per favorire la percezione del suono emesso.
Sul contenitore per il modulo principale, praticare un'apertura sul lato frontale, tale da permettere il passaggio della parte della basetta su cui sono saldati i morsetti di collegamento.
Per facilitare il collegamento, consigliamo inoltre di identificare i morsetti con un codice. La Figura 5 indica un esempio di montaggio del sistema d'allarme a bordo di un autoveicolo.
© Electronique Pratique N° 132

Figura 5. Esempio di installazione del sistema di allarme a bordo di un autoveicolo.



Risposte ai quiz di "Conosci l'Informatica?"

1.	E
2.	B
3.	A
4.	D
5.	D
6.	D
7.	A
8.	C
9.	A
10.	D

Troverete gli MKit presso i seguenti punti di vendita:

LOMBARDIA

Mantova - C.E.M. - V.le Risorgimento, 41/G - 0376/329310 • **Milano** - M.C. Elettr. - Via Piana, 6 - 02/33002570 • **Milano** - Melchioni - Via Friuli, 16/18 - 02/5794362 • **Abbiategrasso** - RARE - Via Omboni, 11 - 02/9467126 • **Cassano d'Adda** - Nuova Elettronica - Via V. Gioberti, 5/A - 0263/62123 • **Magenta** - Elettronica Più - Via Dante, 3/5 - 02/9729025 1 • **Giussano** - S.B. Elettronica - Via L. Da Vinci, 9 - 0362/861464 • **Pavia** - Elettronica Pavese - Via Maestri Comacini, 3/5 - 0382/27105 • **Bergamo** - Videocomponenti - Via Bascheris, 7 - 035/233275 • **Villongo** - Belotti - Via S. Pellico - 035/927382 • **Saronno** - Fusi - Via Portici, 10 - 02/9626527 • **Varese** - Elettronica Ricci - Via Parenzo, 2 - 0332/281450 • **Sondrio** - Valtronic sas - Via Credaro, 14 - 0342/212967

PIEMONTE - LIGURIA

Domodossola - Possessi & Ialeggio - Via Galletti, 43 - 0324/43173 • **Castelletto Sopra Ticino** - Electronic Center di Masella - Via Sempione 158/156 - 0362/520728 • **Verbania** - Deola - C.so Cobianchi, 39 - Intra 0323/44209 • **Mondovì** - Fieno - Via Gherbiana, 6 - 0174/40316 • **Torino** - FE.ME.T. - C.so Grosseto, 153 - 011/296653 • **Ciriè** - Elettronica R.R. - Via V. Emanuele, 2 bis - 011/9205977 • **Pinerolo** - Cazzadori - Piazza Tegas, 4 - 0121/22444 • **Borgosesia** - Margherita - P.zza Parrocchiale, 3 - 0163/22657 • **Loano** - Bonfante - Via Boragine, 50 - 019/667714 • **Genova Sampierdarena** - SAET - Via Cantore, 88/90R - 010/414280 • **La Spezia** - A.E.C. - P.zza Caduti della Libertà, 33 - 187/730331 • **Imperia** - Intel - Via P. Armeglio, 51 - 0183/274266

VENETO

Montebelluna - B.A. Comp. Elet. - Via Montegrappa, 41 - 0423/20501 • **Oderzo** - Coden - Via Garibaldi, 47 - 0422/713451 • **Venezia** - Compel - Via Trezzo, 22 - Mestre - 041/987.444 • **Venezia** - Perucci - Cannareggio, 5083 - 041/5220773 • **Mira** - Elettronica Mira - Via Nazionale, 85 - 041/420960 • **Arzignano** - Nicoletti - Via G. Zanella, 14 - 0444/670885 • **Cassola** - A.R.E. - Via Dei Mille, 13 - Termini - 0424/34759 • **Vicenza** - Elettronica Bisello - Via Noventa Vicentina, 2 - 0444/512985 • **Sarcedo** - Ceelve - V.le Europa, 5 - 0445/369279 • **Chioggia Sottomarina** - B&B Elettronica - V.le Tirreno, 44 - 041/492989

FRIULI - TRENTINO-ALTO ADIGE

Gemona del Friuli - Elettroquattro - Via Roma - 0432/981130 • **Monfalcone** - Pecikar - V.le S. Marco, 10/12 • **Trieste** - Formirao - Via Cologna, 10/D - 040/572106 • **Trieste** - Radio Kalika - Via Fontana, 2 - 040/62409 • **Trieste** - Radio Trieste - V.le XX Settembre, 15 - 040/795250 • **Udine** - AVECO ELETT. - Via Pace, 16 - 0432/470969 • **Bolzano** - Rivelli - Via Roggia, 9/B - 0471/975330 • **Trento** - Fox Elettronica - Via Maccani, 36/5 - 0461/984303

EMILIA ROMAGNA

Casalecchio di Reno - Arduini Elettr. - Via Porettana, 361/2 - 051/573283 • **Imola** - Nuova Lae Elettronica - Via del Lavoro, 57/59 - 0542/33010 • **Cento** - Elettronica Zetabi - Via Penzale, 10 - 051/905510 • **Rimini** - C.E.B. - Via A. Costa, 30 - 0541/383630 • **Piacenza** - Elettromecc. M&M - Via Scalabrini, 50 - 0525/25241 • **Bazzano** - Calzolari - Via Gabella, 6 - 051/831500 • **Bologna** - C.E.E. - Via Calvart, 42/C - 051/368486

TOSCANA

Firenze - Diesse Elettronica - Via Baracca, 3/A - 055/357218 • **Prato** - Papi - Via M. Roncioni, 113/A - 0574/21361 • **Vinci** - Peri Elettronica - Via Empolese, 12 - Sovigliana - 0571/508132 • **Viareggio** - Elettronica D.G.M. - Via S. Francesco, 110 - 0584/32162 • **Lucca** - Biennebi - Via Di Tiglio, 74 - 0583/44343 • **Massa** - E.L.C.O. - G.R. Sanzio, 26/28 - 0585/43824 • **Carrara (Avenza)** - Nova Elettronica - Via Europa, 14/bis - 0585/54692 • **Siena** - Telecom. - V.le Mazzini, 33/35 - 0577/285025 • **Livorno** - Elma - Via Vecchia Casina, 7 - 0586/37059 • **Piombino** - BGD Elettron. - V.le Michelangelo, 6/8 - 0565/41512

UMBRIA

Terni - Teleradio Centrale - Via S. Antonio, 46 - 0744/55309 • **Città di Castello** - Electronics Center - Via Plinio il Giovane, 3

LAZIO

Cassino - Elettronica - Via Virgilio, 81/B 81/C - 0776/49073 • **Sora** - Capoccia - Via Lungoliri Mazzini, 85 - 0776/833141 • **Formia** - Tuchetta - Via XXIV Maggio, 29 - 0771/22090 • **Latina** - Bianchi - P.le Prampolini, 7 - 0773/499924 • **Roma** - Diesse Elettronica - C.so Trieste, 1 - 06/867901 • **Roma** - Centro Elettronico Calidori - Via T. Zigliara, 41 - 06/3011147 • **Roma** - Diesse Elettronica - L.go Frassinetti, 12 - 06/776494 • **Roma** - Diesse Elettronica - Via Pigafetta, 8 - 06/5740649 • **Roma** - Diesse Elettronica - V.le delle Milizie, 114 - 06/382457 • **Roma** - GB Elettronica - Via Sorrento, 2 - 06/273759 • **Roma** - T.S. Elettronica - V.le Jonio, 184/6 - 06/8186390 • **Roma** - Elettronova - Via Di Torrenova, 9 - 06/6140342 • **Roma** - Kit's House - Via Gussone, 54/56 - 06/2589158 • **Roma** - 2G Elettronica - Via Ponzio Comminio, 80 - 06/7610712 • **Anzio** - Palombo - P.zza della Pace, 25/A - 06/9845782 • **Colleferro** - C.E.E. - Via Petrarca, 33 - 06/975381 • **Grottaferrata** - Rubeo - Piazza Bellini, 2 - 06/9456312 • **Tivoli** - Emili - V.le Tomei, 95 - 0774/22664 • **Tivoli** - Fiorani - Vicolo Paladini, 11 - 0774/20114 • **Pomezia** - F.M. - Via Confalonieri, 8 - 06/9111297 • **Frosinone** - Palmieri - V.le Mazzini, 176 - 0775/853051

ABRUZZO - MOLISE

Campobasso - M.E.M. - Via Ziccardi, 26 - 0874/311539 • **Isernia** - Di Nucci - P.zza Europa, 2 - 0865/59172 • **Lanciano** - E.A. - Via Mancinello, 6 - 0872/32192 • **Avezzano** - C.E.M. - Via Garibaldi, 196 - 0863/21491 • **Pescara** - El. Abruzzo - Via Tib. Valeria, 359 - 085/50292

CAMPANIA

Ariano Irpino - La Termotecnica - Via S. Leonardo, 16 - 0825/871665 • **Napoli** - Telelux - Via Lepanto, 93/A - 081/611133 • **Torre Annunziata** - Elettronica Sud - Via Vitt. Veneto, 374/C - 081/8612768 • **Agropoli** - Palma - Via A. de Gaspari, 42 - 0974/823861 • **Nocera Inferiore** - Teletecnica Via Roma, 58 - 081/925513

PUGLIA - BASILICATA

Bari - Comel - Via Cancello Rotto, 1/3 - 080/416248 • **Barletta** - Di Matteo - Via Pisacane, 11 - 0883/512312 • **Fasano** - EFE - Via Piave, 114/116 - 080/793202 • **Brindisi** - Elettronica Componenti - Via San G. Bosco, 7/9 - 0831/882537 • **Lecce** - Elettronica Sud - Via Taranto, 70 - 0832/48870 • **Matera** - De Lucia - Via Piave, 12 - 0835/219857 • **Ostuni** - EL.COM. Elettronica - Via Cerignola, 36/28 - 0831/336346

CALABRIA

Crotone - Elettronica Greco - Via Spiaggia delle Forche, 12 - 0962/24846 • **Lamezia Terme** - CE.VE.C Hi-Fi Electr. - Via Adda, 41 - Nicastro - 0968/23089 • **Cosenza** - REM - Via P. Rossi, 141 - 0984/36416 • **Gioia Tauro** - Comp. Elettr. - Strada Statale 111, 118 - 0966/57297 • **Reggio Calabria** - Rete - Via Marvasi, 53 - 0965/29141 • **Catanzaro Lido** - Elettronica Messina - Via Crotone, 948 - 0961/31512

SICILIA

Acireale - El. Car - Via P. Vasta, 114/116 • **Caltagirone** - Cutrona - Via E. De Amicis, 24 - 0933/27311 • **Ragusa** - Bellina - Via Archimede, 211 - 0932/45121 • **Siracusa** - Elettronica Siracusana - V.le Polibio, 24 - 0931/37000 • **Caltanisetta** - Russotti - C.so Umberto, 10 - 0933/259925 • **Palermo** - Pavan Luciano - Via Malaspina, 213 A/B - 091/577317 • **Trapani** - Tuttoilmondo T. - Via Orti, 15/C - 0923/23893 • **Castelvetrano** - C.V. El. Center - Via Mazzini, 39 - 0924/81297 • **Alcamo** - Abitabile - V.le Europa - 0924/503359 • **Canicattì** - Centro Elettronico - Via C. Maira, 38/40 - 0922/852921 • **Messina** - Calabrò - V.le Europa, Isolato 47-B-83-0 - 090/2936105 • **Barcellona** - EL.BA. - Via V. Alfieri, 38 - 090/9722718 • **Noto** - Marescalco - V.le Principe di Piemonte, 40 - 0931/573261 • **Catania** - L'Antenna - Via Torino, 73 - 095/436706 • **Vittoria** - Elettrosound - Via Cavour, 346 - 0932/981519

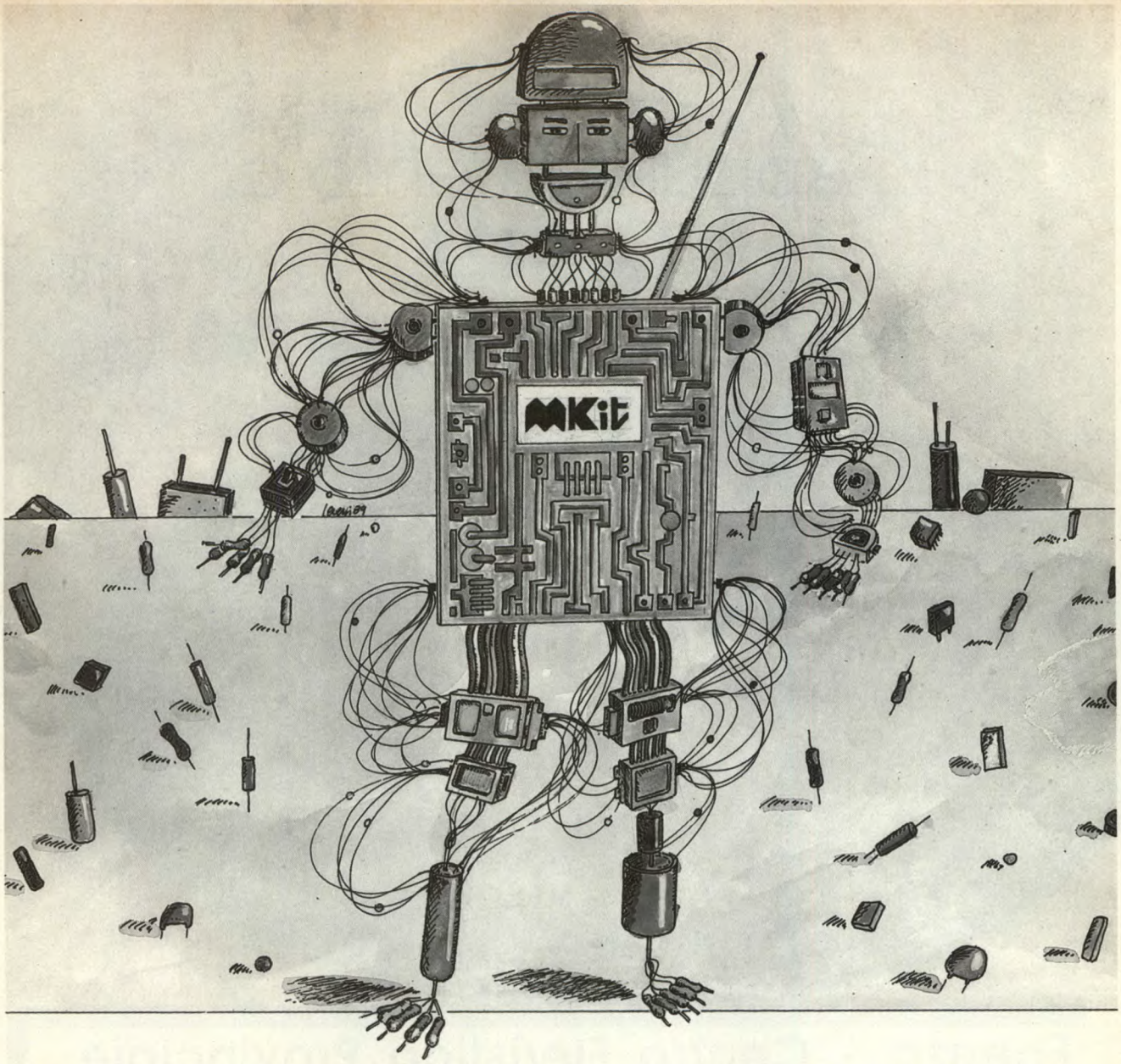
SARDEGNA

Alghero - Palomba e Salvatori - Via Sassari, 164 • **Cagliari** - Carta & C. - Via S. Mauro, 40 - 070/666656 • **Carbonia** - Billai - Via Dalmazia, 17/C - 0781/62293 • **Nuoro** - Elettronica - Via S. Francesco - 24 • **Olbia** - Sini - Via V. Veneto, 108/B - 0789/25180 • **Sassari** - Pintus - zona ind. Predda Niedda Nord Strad. 1 - 070/260162 • **Tempio** - Manconi e Cossu - Via Mazzini, 5 - 079/630155 • **Oristano** - Erre. Di. - Via Campanelli, 15 - 0783/212274

Presso questi rivenditori troverete anche il perfetto complemento per gli MKit: i contenintori Retex. Se nella vostra area non fosse presente un rivenditore tra quelli elencati, potrete richiedere gli Mkit direttamente a MELCHIONI-CP 1670 - 20121 MILANO

Gli MKit Classici

Apparati per alta frequenza	
360 - Decoder stereo	L. 18.000
359 - Lineare FM 1 W	L. 17.000
321 - Minirícevitore FM 88 ÷ 108 MHz	L. 17.000
304 - Minitrasmettitore FM 88 ÷ 108 MHz	L. 18.000
380 - Ricevitore FM 88 ÷ 108 MHz	L. 47.000
366 - Sintonizzatore FM 88 ÷ 108 MHz	L. 26.000
358 - Trasmettitore FM 75 ÷ 120 MHz	L. 27.000
Apparati per bassa frequenza	
362 - Amplificatore 2 W	L. 17.000
306 - Amplificatore 8 W	L. 19.000
334 - Amplificatore 12 W	L. 24.000
381 - Amplificatore 20 W	L. 30.000
319 - Amplificatore 40 W	L. 35.000
354 - Amplificatore stereo 8 + 8 W	L. 40.000
344 - Amplificatore stereo 12 + 12 W	L. 49.000
364 - Booster per autoradio 12 + 12 W	L. 45.000
307 - Distorsore per chitarra	L. 14.000
329 - Interfonico per moto	L. 27.000
367 - Mixer mono 4 ingressi	L. 24.000
305 - Preamplific. con controllo toni	L. 22.000
308 - Preamplificatore per microfoni	L. 12.000
369 - Preamplificatore universale	L. 12.000
322 - Preampl. stereo equalizz. RIAA	L. 16.000
331 - Sirena italiana	L. 14.000
406 - Sirena a toni programmabili	L. 26.000
323 - VU meter a 12 LED	L. 23.000
309 - VU meter a 16 LED	L. 27.000
Effetti luminosi	
303 - Luce stroboscopica	L. 16.500
384 - Luce strobo allo xeno	L. 44.000
312 - Luci psichedeliche a 3 vie	L. 45.000
401 - Luci psichedeliche microfoniche	L. 48.000
387 - Luci sequenziali a 6 vie	L. 42.000
339 - Richiamo luminoso	L. 18.000
Alimentatori	
345 - Stabilizzato 12V - 2A	L. 18.000
347 - Variabile 3 ÷ 24V - 2A	L. 33.000
341 - Variabile in tens. e corr. - 2A	L. 35.000
394 - Variabile 1,2 ÷ 15V - 5A	L. 45.000
Apparecchiature per C.A.	
333 - Interruttore azionato dal buio	L. 24.000
373 - Interruttore temporizzato	L. 18.000
385 - Interruttore a sfioramento	L. 30.000
386 - Interruttore azionato dal rumore	L. 28.000
376 - Inverter 40 W	L. 27.000
407 - Luce di emergenza	L. 22.000
374 - Termostato a relé	L. 24.000
302 - Variatore di luce (1 KW)	L. 11.000
363 - Variatore 0 ÷ 220V - 1 KW	L. 18.000
Accessori per auto - Antifurti	
399 - Allarme di velocità massima	L. 27.500
368 - Antifurto casa-auto	L. 39.000
395 - Caricabatterie al piombo	L. 26.000
388 - Chiave elettronica a combinazione	L. 34.000
390 - Chiave elettronica a resistenza	L. 22.000
389 - Contagiri a LED	L. 35.000
316 - Indicatore di tensione per batterie	L. 9.000
391 - Luci di cortesia auto	L. 13.000
405 - Promemoria per cinture di sicurezza	L. 20.500
375 - Riduttore di tensione	L. 13.000
409 - Riduttore di tensione 24/12 V-2.5 A	L. 45.000
337 - Segnalatore di luci accese	L. 10.000
Apparecchiature varie	
396 - Allarme e blocco livello liquidi	L. 27.000
408 - Allarme presenza gas	L. 45.000
398 - Amplif. telef. per ascolto e registr.	L. 27.500
370 - Carica batterie Ni-Cd	L. 17.000
379 - Cercametalli	L. 20.000
397 - Contapezzi LCD	L. 46.000
392 - Contatore digitale	L. 37.000
372 - Fruscio rilassante	L. 18.000
336 - Metronomo	L. 10.000
393 - Pilota per contatore digitale	L. 24.000
361 - Provatransistor - provadiodi	L. 20.000
383 - Registrazione telefonica autom.	L. 27.000
403 - Ricevitore a raggi infrarossi	L. 36.000
301 - Scacciazanzare	L. 13.000
404 - Scacciazanzare alimenatato da rete	L. 20.000
377 - Termometro/Orologio LCD	L. 40.000
382 - Termometro LCD con memoria	L. 43.000
338 - Timer per ingranditori	L. 30.000
378 - Timer programmabile	L. 39.000
402 - Trasmet. a raggi infrarossi	L. 20.000
400 - Trasmet. per cuffia senza filo	L. 23.000



Quando l'hobby diventa professione

MKit

Professione perché le scatole di montaggio elettroniche MKit contengono componenti professionali di grande marca, gli stessi che Melchioni Elettronica distribuisce in tutta Italia.
Professione perché i circuiti sono realizzati in vetronite con piste prestagnate e perché si è prestata particolare cura alla disposizione dei componenti.
Professione perché ogni scatola è accompagnata da chiare istruzioni e indicazioni che vi accompagneranno, in modo semplice e chiaro, lungo tutto il lavoro di realizzazione del dispositivo.

melchioni elettronica

Reparto Consumer - 20135 Milano - Via Colletta, 37 - tel. (02) 57941

Per ricevere il catalogo e ulteriori informazioni sulla gamma MKit rispedite il tagliando all'attenzione della Divisione Elettronica, Reparto Consumer.

MELCHIONI
CASELLA
POSTALE 1670
20121 MILANO

NOME _____

_____

INDIRIZZO _____

_____

Le novità MKit

393 -	Allarme di velocità massima per auto	**L. 27.500**
401 -	Luci psichedeliche microfoniche 500W/canale	**L. 48.000**
404 -	Scacciazanzare alimenatato da rete	**L. 20.000**
405 -	Promemoria per cinture di sicurezza	**L. 20.500**
406 -	Sirena programmabile	**L. 26.000**
407 -	Luce di emergenza	**L. 22.000**
408 -	Allarme gas	**L. 45.000**
409 -	Riduttore di tensione 24/12 Vcc	**L. 18.500**

Appuntamento a

FAENZA

il 27 e 28 Ottobre '90

EXPO RADIO

6ª MOSTRA MERCATO

del RADIOAMATORE e CB

ELETTRONICA e COMPUTER

27-28 Ottobre '90

Faenza - Centro Fieristico Provinciale

orario mostra 9/13 - 15/19

Servizio ristorante all'interno

IN VASTA AREA COPERTA
ALL'INTERNO DELLA FIERA
si svolge anche il

«3° MERCATINO DELLA RADIO»

riservato per lo scambio tra privati di usato autocostruito e surplus, ecc.

3 GRANDI PADIGLIONI ESPOSITIVI, OLTRE 100 ESPOSITORI

PER INFORMAZIONI E PRENOTAZIONI STAND

FIERA SERVICE organizzazione mostre, esposizioni
Via Barberia 22 - 40123 Bologna - Tel. 051-333657
segreteria fiera Faenza dal 26/10 al 28/10 - 0546/620970

FLATMATE

KIT Service

Difficoltà	⚠ ⚠ ⚠ ⚠
Tempo	⏱ ⏱ ⏱ ⏱
Costo	L. 53.000

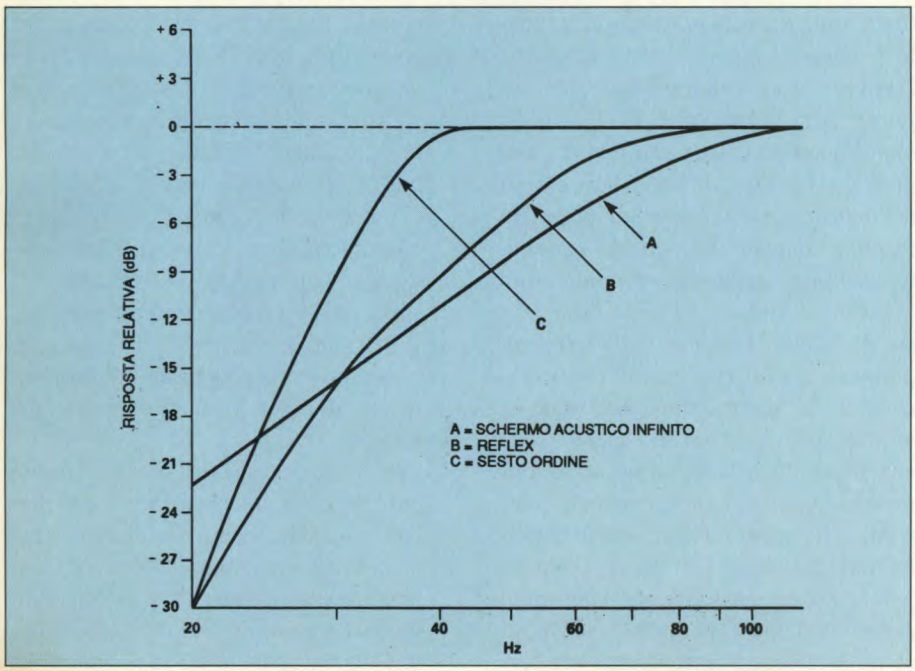
La maggior parte dei componenti dei nostri sistemi audio non durava molto, perché eravamo alla perenne ricerca di un suono migliore. Il principale progresso si è avuto passando dagli altoparlanti passivi a quelli attivi, che presentano una massa di innegabili vantaggi. Negli ultimi tre anni abbiamo usato un sistema attivo "fatto in casa", formato da un piccolo sub-woofer e da una serie di altoparlanti satelliti. Anche se era superiore a qualsiasi sistema passivo mai ascoltato, abbiamo proseguito le ricerche per escogitare un progetto ancora migliore. Il sistema di altoparlanti qui descritto è un ulteriore passo in avanti. Non si tratta di un progetto economico e probabilmente assorbirà una settimana del vostro tempo libero ma, se volete una buona sonorità con un mobile compatto, non crediamo possiate trovare qualcosa di meglio, a meno che non vogliate spendere un paio di milioni.

Pensiamo che il principale requisito per un sistema di altoparlanti sia una buona estensione ai toni bassi, per soddisfare ad un esigente gusto musicale. La nostra esperienza ha dimostrato che il miglior collaudo di qualità per un sistema audio è l'ascolto di un programma stereo radiodiffuso in FM. Qualsiasi cassa acustica che non sia in grado di riprodurre in maniera soddisfacente la voce umana, non può rendere giustizia alla musica. Il sistema udito/cervello dell'uomo deve essersi evoluto in modo che il riconoscimento della voce umana costituisse il massimo delle priorità.

La maggior parte delle attuali casse acustiche risponde soltanto ad una frequenza minima di 50 Hz, anche se il disco vinilico scende a 30 Hz ed i Compact Disc ancora più in basso. Dato un limite inferiore di frequenza di 20 Hz, un valore piuttosto arbitrario, si può dire che va perduta un'intera ottava di risposta. Sfortunatamente, non basta estendere la risposta: è necessaria una risposta piatta fino a queste basse frequenze. Anche limitandosi ad estendere la risposta da 50 a 40 Hz, si ottiene una dimensione interamente nuova nell'esperienza di ascolto: i segnali più bassi costituiscono spesso una sensazione tattile, piuttosto che una vera e propria sensazione acustica! La frequenza di taglio, cioè il punto a - 3 dB di questo sistema, si trova a 35 Hz. Questa è la minima frequenza limite possibile utilizzando i trasduttori KEF.

Un'attenta progettazione computerizzata ha reso possibile questo risultato, anche senza che i trasduttori arrivassero ai limiti della loro escursione durante i passaggi in "fortissimo". Tutto questo si ottiene con una cassa del volume di 0,72 piedi cubi. Inoltre, una coppia di tali casse è in grado di produrre 101 dB SPL a distanza di 1 metro e frequenza di 35 Hz. Generalmente parlando, l'informazione a bassa frequenza è presente a livelli minori di questi e, nella comunicazione delle informazioni musicali, è altrettanto vitale delle alte frequenze emesse dal tweeter. Naturalmente, una buona resa ai bassi è solo uno dei fattori da considerare nella produzione di un sistema di casse acustiche: molta attenzione deve essere dedicata anche al resto della banda audio. Per usare queste casse acustiche non è affatto necessario buttar via il resto dell'impianto: sono state progettate per essere semplicemente collegate alle prese d'uscita di

Figura 1. Curve di risposta relativa di varie casse acustiche per altoparlanti.



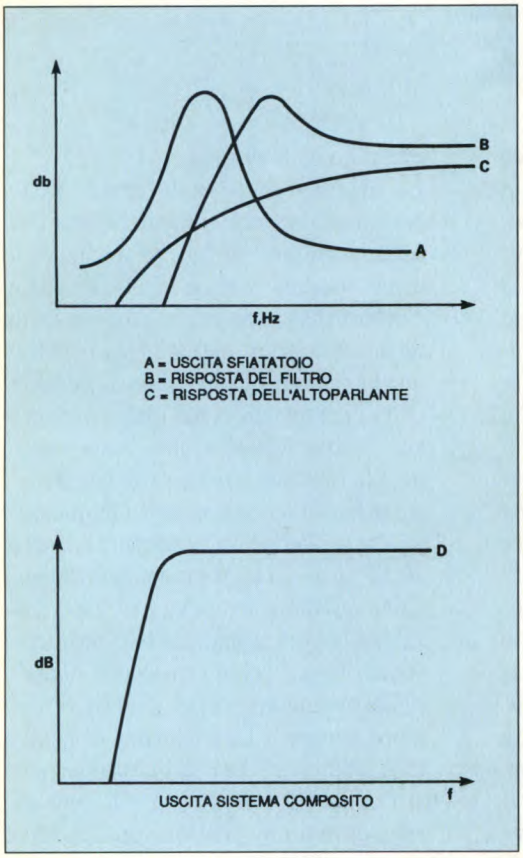


Figura 2. Curve di risposta dei sistemi.

potenza o del preamplificatore di un impianto già esistente. I motivi per i quali le casse attive hanno un suono migliore delle passive sono innumerevoli.

Tanto per cominciare, i crossover passivi non possono essere adeguatamente progettati in base alla sola teoria. Se supponiamo che gli altoparlanti costituiscano una resistenza pura, si verificheranno anomalie nella risposta che nessuna quantità di condensatori in poliestere o polipropilene ed induttori in aria potrà rimediare.

Per avere anche una ragionevole probabilità di funzionare secondo i calcoli, si deve inoltre fare in modo che il crossover si adatti agli altoparlanti ed alla cassa acustica effettivamente usati.

Ci vogliono sofisticate apparecchiature di prova per correggere la risposta e rimane poi sempre il problema relativo alle diverse sensibilità dei trasduttori e all'influenza del crossover stesso sulla risposta degli altoparlanti. In realtà, gli altoparlanti sono componenti controllati in corrente ma sono stati progettati per funzionare meglio con generatori a bassa impedenza.

I componenti del crossover ed i cavi di interconnessione possono avere un'influenza deleteria. Inoltre, poiché l'intero gruppo è pilotato da un solo amplificatore, un sovraccarico nel midrange, che assorbe la massima quota di potenza, darà origine ad armoniche nel tweeter: è successo che qualche tweeter sia bruciato per questa causa, per non parlare della distorsione introdotta.

Un crossover passivo complesso, come sono di solito quelli di buona qualità, produce anche perdite di inserzione, che si traducono in una diminuzione del rendimento. Un crossover attivo, invece, non presenta questi problemi. La risposta ottenuta dal sistema è indipendente dai parametri degli altoparlanti. Se il crossover è stato scelto con criterio, si otterrà una risposta perfetta, da manuale. L'intero fattore di smorzamento dell'amplificatore viene direttamente applicato alla bobina mobile. I collegamenti possono essere tenuti corti, evitando la necessità di costosi cavi. Se il trasduttore dei bassi va in sovraccarico, gli effetti sono limitati soltanto a questo. Le distorsioni stridenti non vengono accoppiate al tweeter.

La risposta ai transitori ed i livelli di pressione sonora risulta migliorata, perché manca l'attenuazione provocata da un crossover passivo. E' anche facile adeguarsi alla sensibilità del trasduttore: con un potenziometro oppure modificando il guadagno di uno degli amplificatori. Dato che non apprezziamo la potenza eccessiva, abbiamo mantenuto deliberatamente il progetto più semplice possibile, pur senza compromettere la qualità audio. L'idea alla base del nostro progetto era quella di costruire un sistema in grado di produrre un'uscita piatta (da 35 Hz a 20 kHz, ±3 dB) pur conservando dimensioni compatibili con l'armonia dell'arredamento domestico. Molti promettenti progetti di casse acustiche non riescono a vedere la luce proprio perché trascurano quest'ultimo fattore!

Un altro requisito era che i toni medi ed alti fossero "morbidi", con la migliore integrazione possibile dei trasduttori: diventavano perciò quasi obbligatori i circuiti attivi. La complessità dell'elettronica utilizzata renderebbe comunque quasi impossibile la realizzazione "passiva" di un tale progetto. Ci sembrava infine apprezzabile una buona immagine stereo: pertanto ci voleva una cassa piccola, che migliora la dispersione orizzontale del suono.

Per ottenere questi livelli di prestazioni, è necessario bilanciare molti fattori, alcuni dei quali sembrano in contraddizione. Per soddisfare il problema di base, cioè ottenere una buona estensione da una piccola cassa, siamo ritornati alle origini. Il problema è che gli altoparlanti hanno una doppia natura, metà elettrica e metà meccanica, ed occupano una zona grigia in cui le correnti elettriche vengono trasformate in suono. La parte elettrica dell'argomento si può considerare più o meno risolta, ma il movimento meccanico della bobina causa la formazione di controcorrenti e modifica il circuito elettrico, che si può approssimare con un resistore ed un induttore in serie. La parte meccanica può invece diventare un problema. E' la frequenza risonante fondamentale dell'altoparlante che domina il comportamento del sistema.

La risonanza si verifica perché la massa del cono e la sua sospensione si comportano come un circuito oscillante meccanico. Una buona analogia potrebbe essere un peso attaccato ad una molla: tirando il peso verso il basso e poi lasciandolo, l'insieme comincerà ad oscillare. Nel

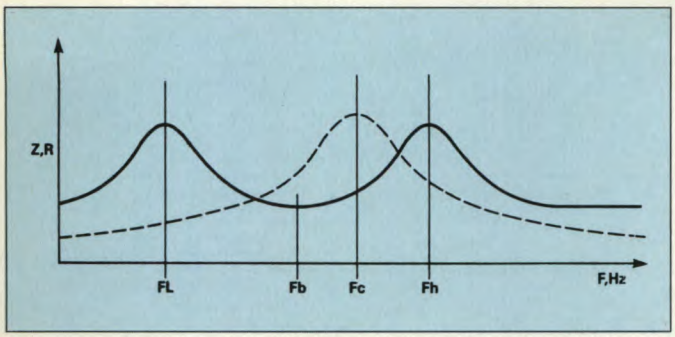


Figura 3. Picchi di risonanza.

caso dell'altoparlante, il peso è il cono e la molla è la sua sospensione. Se prendete un altoparlante, lo disponete a faccia in sù sopra un tavolo e lo alimentate con una bassa frequenza, non udrete nulla, perché le basse frequenze hanno una lunghezza d'onda molto elevata rispetto al diametro del cono dell'altoparlante e l'onda sonora prodotta dalla parte posteriore del cono è sfasata di 180° rispetto a quella frontale: quindi si cancellano a vicenda, in quello che si potrebbe definire un cortocircuito acustico.

Negli ultimi 50 anni, molti tecnici hanno speso l'intera vita di lavoro per cercare di evitare questo fenomeno. La soluzione più semplice è di montare l'altoparlante in una scatola stagna, che intrappoli al suo interno l'onda posteriore: è un'ottima idea, se non fosse che l'aria intrappolata riduce di molto la cedevolezza della sospensione, aumentando così la frequenza di risonanza. Al di sotto della risonanza, il livello d'uscita

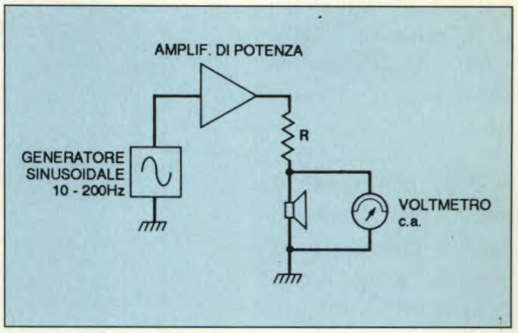


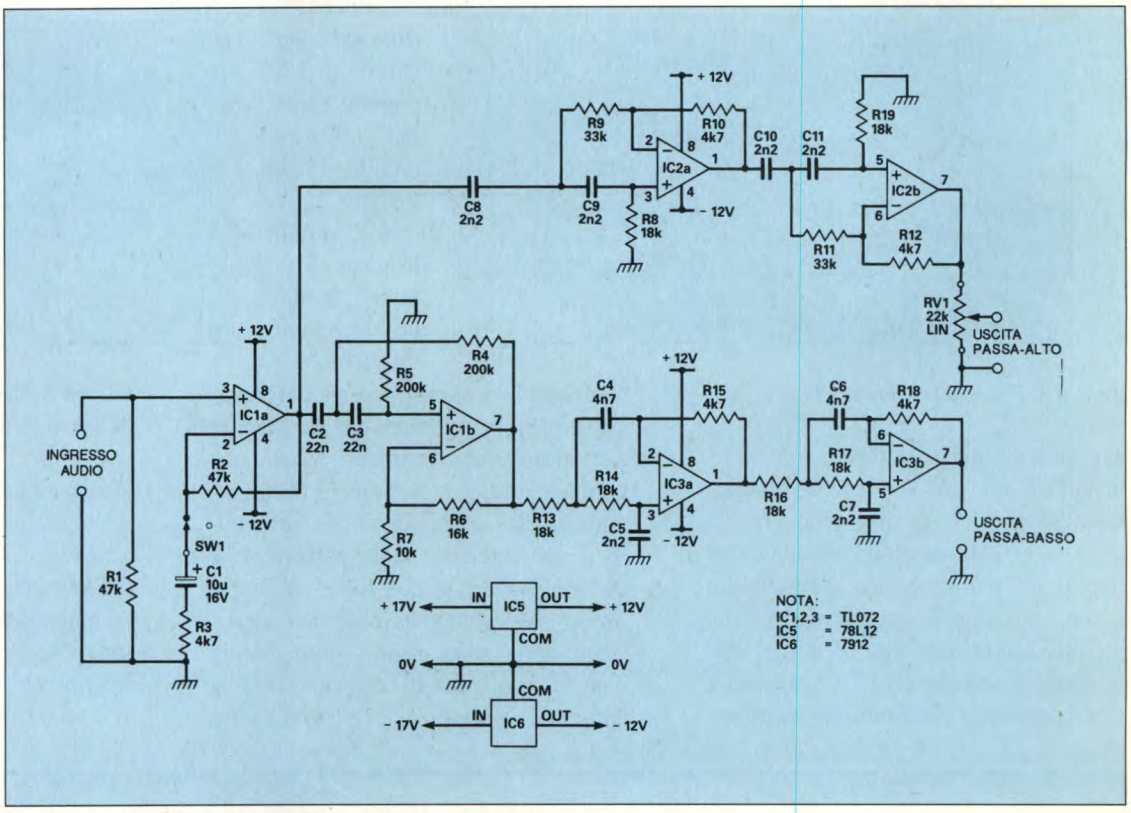
Figura 4. Misura della frequenza di risonanza di un trasduttore acustico.

scende rapidamente. Per accentuare il problema, aumenta anche il Q della risonanza e, se la progettazione non è più che appropriata, si manifesteranno picchi nella risposta ai toni bassi ed una scadente risposta ai transitori. Tali sistemi, denominati "a schermo acustico infinito", sono ora molto diffusi. Altrettanto

serietà, esperienza
professionalità
da ATET
trovi tutto nel settore
elettronica computer

supporti magnetici
integrati TTL
Linear CMOS
memorie
dietro invio di
Lire 10.000 in
vaglia postale
si può richiedere
il tabulato degli
articoli con prezzi
VIA L. ZUPPETTA, 28
71100 FOGGIA

Figura 5. Schema elettrico del crossover e dell'equalizzazione (per un canale).



avviene per il sistema reflex, dove l'altoparlante è montato in un mobile, accordato ad una particolare frequenza mediante un'apertura od un condotto (o sfiatatoio). Se correttamente progettati, anche questi sistemi funzionano ottimamente. Un altro vantaggio, raramente riconosciuto, del mobile reflex rispetto ai sistemi a schermo acustico infinito, è che la frequenza di risonanza del trasduttore viene aumentata solo di poco. Al di sotto della risonanza, il movimento del cono è controllato dalla sospensione invece che dalla massa del cono, quindi si manifestano forti distorsioni.

Fortunatamente, l'orecchio può discriminare gran parte di questa distorsione in un programma. Si dice che il 40% THD risulti appena udibile nel materiale di un programma. Senza cassa, invece, si rileva in maniera estremamente sgradevole.

La cassa reflex può dare un'utile estensione nella risposta ai toni bassi, per determinate dimensioni. Poiché queste casse sono

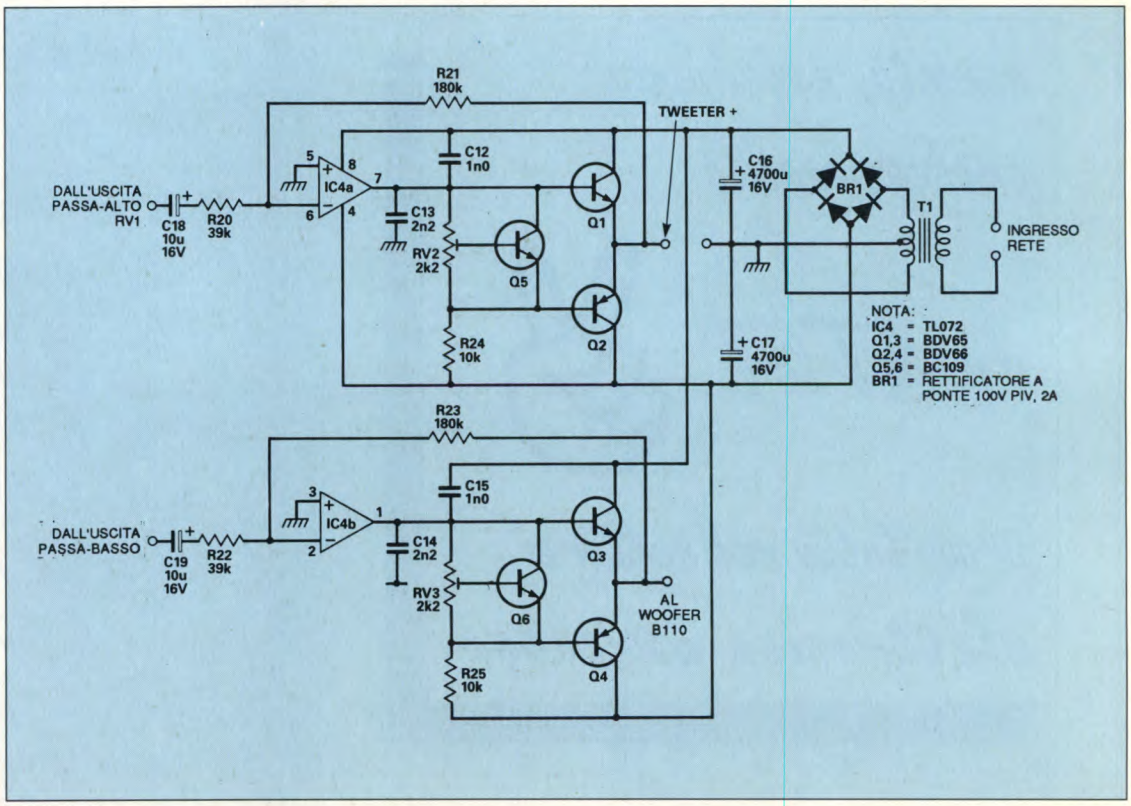


Figura 6. Schema elettrico dell'amplificatore di potenza e dell'alimentatore PSU (per un canale).

spesso malamente progettate, godono di una cattiva reputazione per la loro scarsa risposta ai transitori. In realtà, questa risposta dipende, in qualunque sistema, dal Q alla frequenza di taglio inferiore. Sotto questo aspetto, è molto facile costruire una cassa a schermo infinito che si comporti peggio di una bass reflex.

La chiave per ottenere una buona sonorità da un dato altoparlante appartiene ormai più alla scienza che alla magia nera, grazie al lavoro di Thiele e Small: essi hanno infatti dimostrato che la risposta a bassa frequenza di un sistema di altoparlanti può essere modellata mediante un filtro passa-alto elettrico. In un precedente articolo, abbiamo fornito le informazioni necessarie per progettare buoni sistemi reflex utilizzando questo metodo. Esiste però un altro sistema per estendere una bass reflex alle frequenze molto basse, senza sacrificare la qualità. Si tratta di utilizzare un filtro passa-alto in serie all'amplificatore di potenza che pilota l'altoparlante e di ridisegnare la cassa. Sfortunatamente, i calcoli matematici precisi vanno oltre gli scopi di questo articolo. Questi altoparlanti con filtro sono stati battezzati, dagli Americani, "allineamenti del sesto ordine" perché la pendenza agli estremi della banda di una cassa bass-reflex è del quarto ordine, mentre quella imposta dal filtro è del secondo ordine: le due grandezze sono in realtà disposte in serie e quindi si sommano per produrre la risposta del sesto ordine. Per avere un'idea chiara dei risultati, osservare il diagramma che confronta le pendenze limite e le estensioni ai toni bassi (Figura 1). Per semplificare le cose, abbiamo tracciato la risposta ottenuta dagli altoparlanti montati nella stessa cassa acustica, modificando però il carico esterno. La curva A rappresenta il semplice schermo acustico infinito. Osservare che la risposta incontra la linea dei -3 dB a circa 75 Hz. La pendenza è comunque bassa, raggiungendo alla fine i 12 dB/ottava: una risposta del secondo ordine.

La curva B mostra la risposta del carico reflex. Qui il punto a -3 dB si trova molto più in basso (circa 60 Hz) e la pendenza ritorna elevata (24 dB/ottava) una risposta del quarto ordine. Per ultima, la risposta del progetto del sesto ordine, dove il punto a -3 dB si trova a 35 Hz e la pendenza è di 36 dB/ottava. Il vero punto da notare è però la planarità della curva, che rimane compresa entro ±0,3 dB dalla linea a 0 dB, a partire dai 40 Hz in sù. Per spiegare il concetto fondamentale, la Figura 2 mostra la pendenza limite dell'altoparlante, la risonanza del filtro ad alto Q e dello sfiatatoio, nonché la curva di risposta risultante del sistema completo. Il progetto qui descritto utilizza questo metodo per l'estensione dei toni bassi. L'interazione tra il filtro pilota e lo sfiatatoio fa sì che il limite di banda a bassa frequenza abbia una pendenza di 36 dB/ottava: un allineamento del sesto ordine. Il Q della risposta si approssima molto al valore ideale di 0,7 e l'ondulazione è minore di 0,3 dB, del tutto inaudibile. Questa ripida pendenza comporta un altro vantaggio: i residuati sub-audio vengono efficacemente eliminati, permettendo di ottenere toni bassi più corposi e puliti. Poiché per questo progetto è comunque necessario un filtro ausiliario, è opportuno attivare l'intero circuito e renderlo completamente autonomo: ecco perché l'equalizzazione, il crossover e gli amplificatori di potenza sono tutti contenuti nella cassa acustica. Di solito le unità possono essere pilotate direttamente dall'uscita altoparlante di un amplificatore esistente. Il guadagno eccedente può essere commutato, in modo da rendere le unità compatibili con l'uscita di qualsiasi preamplificatore che possa erogare una potenza di 500 mW. Di conseguenza, si può comporre un sistema audio completo soltanto con le casse acustiche ed un lettore CD da un lato, oppure collegandosi semplicemente ad un impianto esistente, senza modificare il circuito. Dopo aver descritto a grandi linee il progetto, possiamo entrare ora nei particolari. Uno dei problemi che affligge i piccoli altoparlanti è quello della diffrazione: alle basse frequenze, cioè, dove la lunghezza d'onda del suono è molto elevata rispetto alle dimensioni della cassa, il campo sonoro si propaga in tutte le direzioni. Man mano che aumenta la frequenza d'ingresso, si raggiunge un punto dove la lunghezza d'onda assume le dimensioni della cassa ed il campo sonoro viene quindi limitato alla parte anteriore. L'uscita sonora di una cassa acustica ben progettata sarà costante con la frequenza: di conseguenza, nella risposta in frequenza, ci sarà un gradino, che esalterà le maggiori frequenze in rapporto a quelle più basse. Questo progetto affronta il problema in una maniera alquanto nuova, utilizzando due trasduttori per i toni bassi (uno montato in maniera convenzionale sul pannello anteriore e l'altro invertito su quello posteriore) che contribuiscono in maniera uguale al campo sonoro. Quando aumenta la frequenza, aumenta anche la risposta lungo l'asse del trasduttore frontale, mentre quello posteriore diminuisce il suo contributo. Ne risulta che l'uscita permane essenzialmente omnidirezionale e piatta fino alla frequenza di crossover. Un altro vantaggio di questa soluzione è che i due trasduttori possono essere utilizzati in controfase, eliminando la distorsione alle basse frequenze. Da ultimo, ma non meno importante, i due piccoli altoparlanti funzionano in apparenza come un unico altoparlante più grande, ma con una migliore risposta ai transitori, grazie alla minore massa dei coni. Nel nostro progetto viene utilizzata una coppia di altoparlanti per toni bassi/medi KEF B110, da 5 pollici. La scelta di questi trasduttori è stata determinata da diversi fattori. Dal punto di vista delle prestazioni ai toni bassi, può essere utilizzata una cassa di piccole dimensioni, grazie al Vas ed al Qts ridotti dell'unità. Inoltre, la

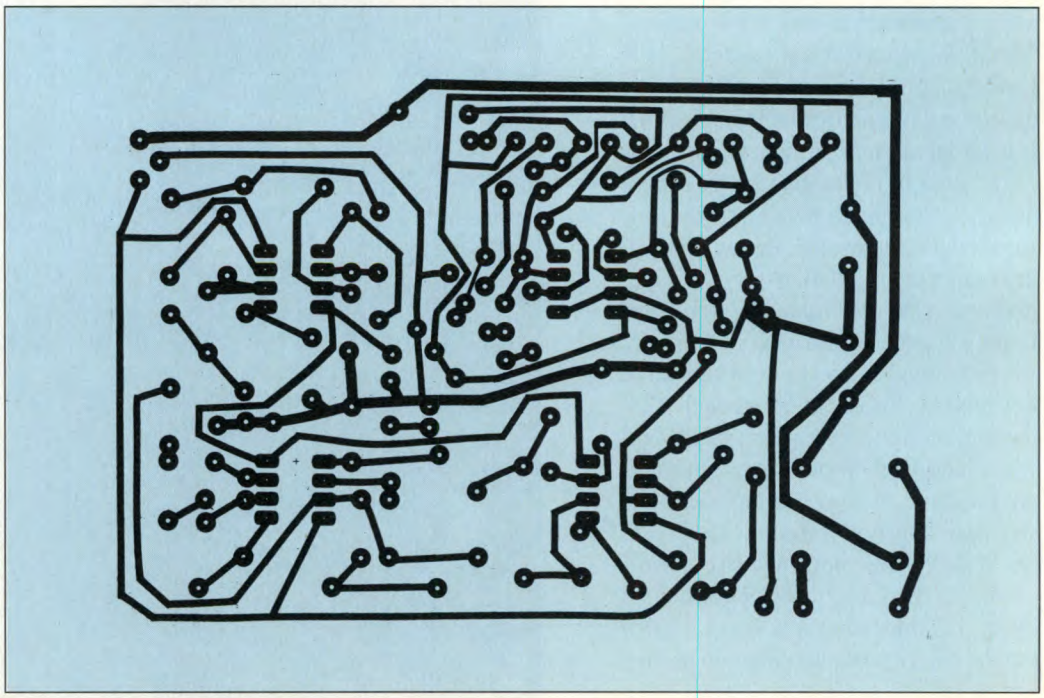
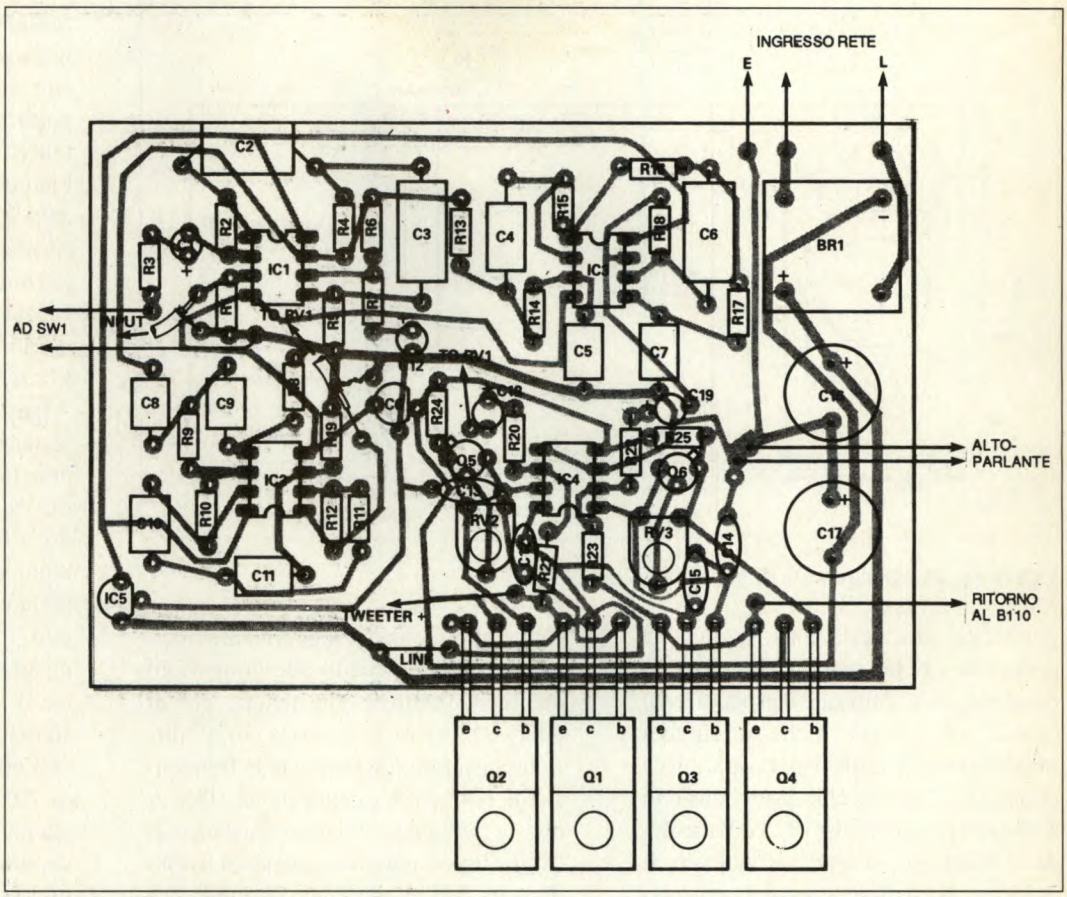


Figura 7. Circuito stampato del filtro visto dal lato rame in scala naturale.

Figura 7a. Disposizione dei componenti per un canale.



precisione ai toni medi di questi altoparlanti è eccellente, tanto che vengono ampiamente utilizzati nei monitor della BBC. Gli elementi KEF detengono anche un ammirevole primato nel settore del controllo di qualità: gli altoparlanti vengono forniti in coppie selezionate, perfettamente adatte per questa applicazione. Questo è tutto per la parte bassa dello spettro; cosa dire invece della parte alta? Qui il ventaglio delle possibilità era più ampio. All'inizio, avevamo quasi deciso per un elemento a nastro, ma la difficoltà di ottenere un'alimentazione stabile ha fatto accantonare questa idea, seppure promettente, in favore di tweeter a cupola metallica di nuova concezione. Questi trasduttori costituiscono un grande progresso rispetto ai vecchi tipi a cupola morbida, in quanto la cupola è fatta di titanio puro, che fornisce una vera e propria uscita a pistone, fino a ben oltre i limiti dello spettro audio. Dal punto di vista sonoro, questi tweeter hanno la stessa chiarezza dei tipi a nastro o dei buoni elettrostatici; è anche facile interfacciarli con i woofer, specialmente in un sistema attivo. Siamo così arrivati all'altro problema principale: dove e come stabilire il punto di incrocio tra i trasduttori. Una rete di crossover presenta due principali problemi, il primo dei quali è la posizione dell'incrocio. Per garantire una risposta piatta, la frequenza di crossover deve essere compresa nella banda di lavoro di entrambi gli altoparlanti. Il tweeter risponderà fino ad un minimo di 2 kHz ed il limite superiore del B110 è 5 kHz: è stata quindi scelta una frequenza di crossover di 3 kHz. Oltre a quello della pendenza ai limiti, gli altri filtri presentano problemi relativi all'angolo di fase, che comportano la scelta di un tipo del quarto ordine. Con una pendenza ai limiti di 24 dB/ottava, la banda entro la quale funzionano entrambi i tipi è molto stretta. Questo vuol dire che non ci sono problemi con le non-linearità dei trasduttori. I due segnali sono anche in fase: perciò è stato scelto infine questo ordine per il filtro. Arriviamo ora alla cassa. Le dimensioni sono determinate dalle caratteristiche fisiche dei B110: più precisamente, il Vas ed il Qts. Per i trasduttori utilizzati in questo modo, la cassa deve avere una capacità di 0,61 piedi cubi, sintonizzata a 37 Hz mediante un adatto sfiatatoio. Anche il filtro passa-alto in serie deve avere una frequenza limite di 37 Hz ed un Q di 2,7. In realtà, la cassa è leggermente sovradimensionata, in previsione del volume in più occupato dalle imbottiture fonoassorbenti dalla parte elettronica e dai trasduttori. Trascurando questo fattore, non è possibile una risposta corretta.

Accordo della cassa

Esistono diverse formule per calcolare la lunghezza dello sfiatatoio, ma non sono sempre esatte al 100%, per vari motivi. E' opportuno ricordare che la matematica non ha la possibilità di trasferire la sua perfezione al mondo reale: ci porta vicini alla soluzione pratica, ma il perfezionamento finale di un progetto dipende dalle misure effettuate sul sistema completo, che dovrà essere messo a punto come tale. Sono poche le pubblicazioni che insegnano come accordare correttamente una cassa: vi presentiamo perciò le nostre considerazioni, nella speranza di incoraggiare chi ha voglia di sperimentare. Questo progetto è già stato ottimizzato e rappresenta quanto di

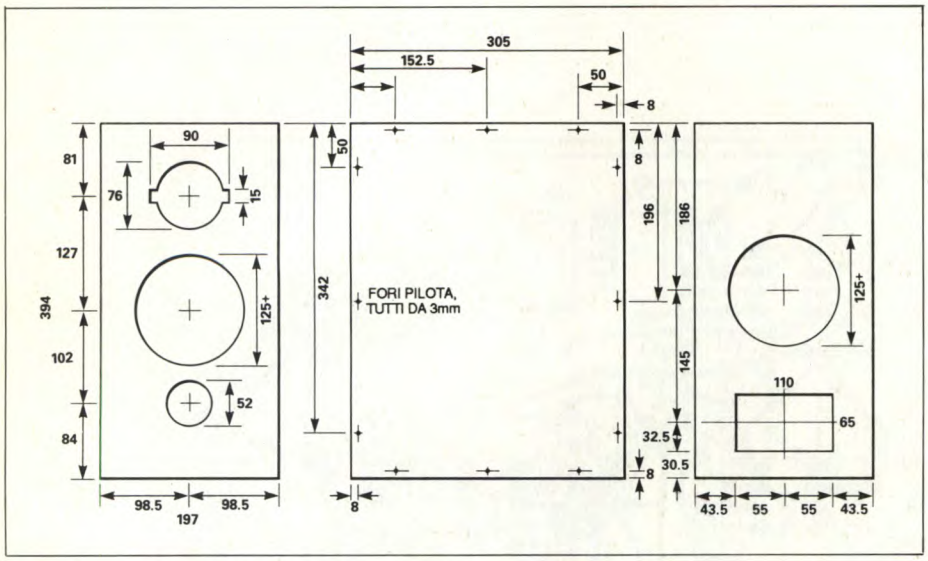


Figura 8a. Disegno quotato di una cassa acustica.

più vicino alla perfezione assoluta si possa ottenere nel mondo reale. In altre parole, potrete realizzare il progetto così com'è, con la certezza che riuscirete a raggiungere i ±0,3 dB rispetto alla curva pubblicata. Un orecchio esercitato può arrivare a percepire il ±1%. Nella scelta dello sfiatatoio, si tende ad ottenere il massimo diametro compatibile con una lunghezza accettabile. Un diametro troppo ridotto può produrre disturbi sbuffanti, dovuti all'elevata velocità dell'aria nel condotto. In questo campo regna il pragmatismo: abbiamo quindi scelto un tubo di gronda con il diametro interno di 5 cm. Il calcolo sul prototipo aveva indicato una lunghezza del condotto poco maggiore di 216 mm. Inizialmente, avevamo deciso di tagliare lo sfiatatoio con dimensioni maggiorate di 25 mm. La frequenza di risonanza fb della cassa acustica sarebbe così risultata leggermente più bassa del necessario. La lunghezza dello sfiatatoio va adattata alle corrette dimensioni utilizzando i sistemi installati nella cassa. Il montaggio dello sfiatatoio è stato realizzato praticando un foro da 5,8 cm nominali sul pannello centrale, con un tagliafori. Praticare dapprima il foro su un'asse di scarico, verificando che il tubo possa scivolare in esso. E' più facile tagliare il foro con dimensioni leggermente maggiorate e poi stuccarlo alle dimensioni del tubo, piuttosto che tentare poi di allargare un foro troppo piccolo. E' difficile misurare direttamente la frequenza di risonanza di una cassa (fb). A questa frequenza, il livello d'uscita dello sfiatatoio è massimo, mentre il livello d'uscita dell'altoparlante è minimo. La soluzione consiste nel misurare la curva di impedenza al di sotto dei 100 Hz: verranno evidenziati due picchi (fl ed fh), rispettivamente al di sopra e al di sotto di fb (Figura 3). Si deve anche misurare la frequenza di risonanza fo del trasduttore, con lo sfiatatoio chiuso. La disposizione consueta per queste misure è illustrata in Figura 4. Un resistore di elevato valore è collegato in serie ai woofer, che vengono alimentati da un generatore di segnali, tramite un amplificatore. La tensione ai capi dei woofer è proporzionale alla loro impedenza, che viene rilevata da un voltmetro c.a. collegato ai capi dei woofer stessi: la risonanza è indicata da un picco della lettura sul voltmetro. Non occorre una misura quantitativa, ma semplicemente una qualitativa. E' importante che il generatore di segnali sia preciso, altrimenti i risultati ottenuti non saranno significativi. Abbiamo misurato dapprima la frequenza di risonanza dei trasduttori nella cassa chiusa fissando, con un nastro adesivo, un pezzo di cartone sull'apertura e sigillando poi il tutto: il risultato è stato 62 Hz. Successivamente, abbiamo riaperto lo sfiatatoio e la frequenza si è spostata di 10 Hz verso l'alto: è risultato così che le due risonanze fl ed fh erano rispettivamente di 18,5 e 62 Hz. In questo modo utilizzando alcuni di questi risultati, fb vale:

$f_b = ((f_l^2+f_h^2)-f_c^2)^{1/2}$

A partire da questo dato, si può calcolare la quantità di tubo da eliminare per ottenere la fb necessaria:

$\partial Lv = -2\partial f_b(lv+1.46r)/f_b$

dove ∂Lv è la lunghezza da eliminare dallo sfiatatoio; ∂fb è l'entità dell'aumento di fb per ottenere il valore desiderato; fb ed lv sono rispettivamente la fb misurata e la lunghezza dello sfiatatoio, r è il suo raggio e tutte le dimensioni sono in pollici. Inserendo i nostri valori nell'equazione si ottiene una riduzione di 2,65 pollici nella lunghezza dello sfiatatoio, per ottenere la risposta desiderata. La nuova lunghezza dello sfiatatoio è di 6,85 pollici. Anche con uno sfiatatoio da 9,5 pollici, la risposta era ancora compresa entro 0,6 dB, senza cambiare il punto a -3 dB.

Schema elettrico

Lo schema completo di un canale è tracciato in Figura 5; l'altro canale è naturalmente identico. L'intero circuito è basato sull'utilizzo del doppio amplificatore operazionale BIFET a basso rumore TLO72. Abbiamo provato filtri attivi basati su componenti discreti, ma non si comportavano altrettanto bene. Per ogni canale sono utilizzati quattro di questi amplificatori operazionali. I segnali d'ingresso, provenienti dalle uscite di amplificatori o preamplificatori, vengono applicati tramite R1, che stabilisce l'impedenza d'ingresso dello stadio a 47 kΩ e riferisce a massa l'ingresso invertente di IC1a. S1 è normalmente aperto quando il circuito viene pilotato

da un amplificatore. L'alta impedenza d'ingresso della cassa acustica significa tra l'altro che l'amplificatore funzionerà in pura classe A controfase: viene così ridotta la distorsione nel segnale di pilotaggio. Quando S1 è aperto, IC1a funziona da buffer a guadagno unitario, applicando un pilotaggio a bassa impedenza al resto del circuito. Quando C1 è chiuso, R3 è collegata al circuito e lo stadio ha il guadagno 11, adatto al collegamento all'uscita di un preamplificatore. Dall'uscita di questo stadio, il segnale viene distribuito lungo due direzioni. Considerando per primo il percorso attraverso IC1b, i componenti C2, C3, R4, R5 formano il filtro di equalizzazione dei toni bassi. Con i valori scelti, la frequenza di transizione a -3 dB si trova a 37 Hz. Per ottenere il giusto Q, questo stadio deve avere un guadagno in tensione, al quale provvedono R6 ed R7. Dall'uscita di questo stadio, il segnale viene convogliato nella sezione passa-basso della rete di crossover, utilizzando un doppio amplificatore operazionale separato. Per ottenere la caratteristica desiderata per il filtro, sono stati collegati in cascata due stadi del secondo ordine.

Il Q di un filtro del quarto ordine è il prodotto dei Q degli stadi di secondo ordine. Il Q ideale per uno stadio di filtro è 0,5, perché permette di ottenere lo smorzamento critico. Per ottenere questo risultato, per gli stadi del secondo ordine occorre un Butterworth standard con Q=0,7: si usano perciò semplici filtri di Sallen e Key. IC3a utilizza R13, R14, C4 e C5 per ottenere questa funzione. L'uscita è direttamente applicata all'identico filtro basato su IC3b. L'uscita da quest'ultimo forma il canale dei toni bassi. Anche l'uscita di IC1a è applicata alla sezione passa-alto del crossover basato su IC2: lo schema è quasi identico a quello basato su IC3, ma i componenti del filtro sono scambiati. Anche in questo caso la caratteristica del quarto ordine viene ottenuta collegando in cascata due filtri del secondo ordine, con Q

UN'AMPIA SCELTA

PER OGNI ESIGENZA

APERTURA NUOVO SHOW ROOM CON NOSTRA PRODUZIONE

① ANTENNA BOSTON
27 MHz - 120 canali - 750 W - 1770 mm

② ANTENNA SPUTNIK
27 MHz - 160 canali - 900 W - 1530 mm. Vastissima gamma di antenne CB per ogni esigenza - veicolari, da stazione base, marine.

③ SKYLAB
Descrizione: la "Skylab" è la nostra antenna più venduta in Europa. È stata progettata per avere un ottima sensibilità in ricezione ed un ottima resa in trasmissione.
Frequenza di funzionamento: 27 MHz • Numero canali: 200 CH • Potenza massima applicabile: 1000 W • Lunghezza: 5500 mm

④ SALIUT 27
Descrizione: La "Saliut 27" è stata concepita per chi vuole effettuare collegamenti a lunga distanza (DX) pur utilizzando un'antenna omnidirezionale. La sua altezza le consente di ottenere rendimenti eccezionali sia in ricezione che in trasmissione.
Frequenza di funzionamento: 27 MHz • Numero canali: 200 CH • Potenza massima applicabile: 2000 W • Lunghezza: 9100 mm

⑤ SPECTRUM 1600
Descrizione: quest'antenna, realizzata in 5/8 d'onda, rappresenta un'ottima soluzione per ottimizzare il rapporto tra rendimento ed il numero di canali utilizzabili.
20 RADIALI • Frequenza di funzionamento: 25÷29 MHz • Numero canali: 300 CH • Potenza massima applicabile: 2500 W • Lunghezza: 6200 mm.

⑥ BOOMERANG
Descrizione: l'uso di quest'antenna è consigliato ovunque non sia disponibile un valido piano di massa. L'installazione tipica è quella a balcone ma è indicata anche come antenna nautica, per roulotte ecc.
Frequenza di funzionamento: 27 MHz • Numero canali: 200 CH • Potenza massima applicabile: 300 W • Lunghezza: 3000 mm

MINI BOOMERANG
Descrizione: la "Mini Boomerang" è stata studiata per quei CB che hanno bisogno di un'antenna piccola e facile da montare. Può venire installata a balconi, finestre, roulotte, camper, imbarcazioni, ecc.
Frequenza di funzionamento: 27 MHz • Numero canali: 120 CH • Potenza massima applicabile: 150 W • Lunghezza: 1780 mm

BOSTON

SKYLAB

SALIUT 27

NEW

SPECTRUM 1600

BOOMERANG

MW ELECTRONICS

RICETRASMETTITORI - C.B. - OM - VHF CIVILI
TELEFONIA - ANTENNE
Via Bacchiglione 20/A 20139 Milano
Tel. (02) 53.79.32

PER RICEVERE IL NOSTRO CATALOGO, INVIARE IL TAGLIANDO AL NS. INDIRIZZO ALLEGANDO L.2000 IN FRANCOBOLLI

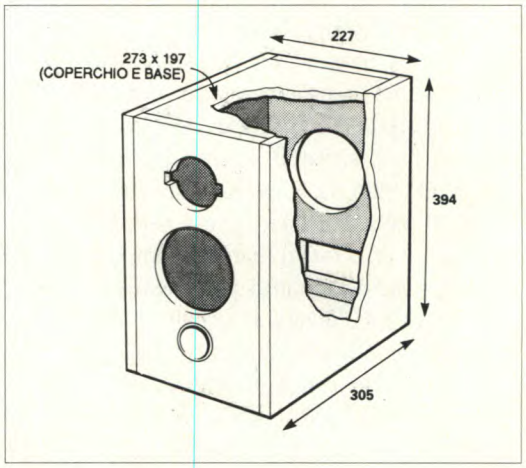
NOME .....
COGNOME .....
INDIRIZZO .....

= 0,7. I componenti C8, C9, R8 ed R9 formano il filtro basato su IC2a, mentre C10, C11, R11 ed R19 formano un identico filtro, basato su IC2b, la cui uscita è il segnale dei toni alti.
Una linea di alimentazione stabilizzata serve ad alimentare i filtri attivi. Niente di molto sofisticato: solo una coppia di regolatori di tensione standard. Poiché la reiezione dell'ondulazione residua da parte di questi componenti è pari a 60 dB e gli amplificatori operazionali sono identici, ne consegue che l'isolamento ottenuto ammonta a 120 dB. Immettendo artificialmente un ronzio di 1 V sulla linea principale di alimentazione, si ottiene all'uscita degli amplificatori operazionali un segnale di 1 μV.

Amplificatori principali

Ottenuti segnali con la corretta larghezza di banda, servono ora amplificatori di potenza per pilotarli. Vengono utilizzati due amplificatori di potenza per ciascun canale, entrambi identici (Figura 6). Considerando la sezione dei bassi dell'amplificatore, i segnali provenienti dall'uscita di IC3b vengono accoppiati in R20 che, insieme ad R21, forma l'intero anello di controreazione dell'amplificatore. Il guadagno (13 dB) è definito dal rapporto tra R21 ed R20, pari a 4,6. Con questo valore di controreazione si ottiene un THD dello 0,003%, con 10 W di potenza d'uscita, su tutte le frequenze che compongono lo spettro audio. L'amplificatore operazionale IC4 viene utilizzato in un circuito con "cervello e muscoli": IC4 fornisce il guadagno in tensione, mentre lo stadio d'uscita ci mette la forza. Lo stadio d'uscita comprende una coppia di transistor complementari Darlington, utilizzati secondo lo schema ad inseguitore di emettitore. Nonostante l'uso estensivo dell'accoppiamento diretto, utilizzato in tutto il circuito, l'offset ai terminali di amplificatore è solo di alcuni millivolt e consente perciò il collegamento diretto. La polarizzazione per lo stadio d'uscita consiste in un transistor (Q5), utilizzato come moltiplicatore di Vbe. La regolazione di RV2 permette di determinare la corrente di riposo dello stadio d'uscita. In pratica, a causa dell'elevato livello di controreazione nell'intero circuito, l'amplificatore si comporta in modo soddisfacente con il cursore a circa mezza corsa lungo la pista. I condensatori C12 e C13 garantiscono la stabilità. Gli ingressi non invertenti di IC4 sono direttamente collegati a massa. Le differenze di sensibilità tra i woofer ed i tweeter vengono compensate da RV1, che regola il guadagno del canale tweeter. Questo permette di regolare il bilanciamento, in modo da compensare l'acustica del locale di ascolto. La risposta in una camera anecoica è infatti assolutamente diversa da quella ottenuta in un soggiorno medio, dove l'arredamento influenza la percezione del bilanciamento tra alte e basse frequenze. Anche l'alimentazione principale è molto convenzionale. La tensione di rete viene abbassata dal trasformatore T1 e rettificata ad onda intera dal ponte BR1. Per produrre un'alimentazione doppia, viene utilizzato un secondario a presa centrale. Il livellamento si ottiene con C16 e C17. Il ronzio ed i disturbi prodotti dal circuito sono molto inferiori alla soglia uditiva alla distanza di 1 metro.

Figura 8b. Cassa acustica completa.

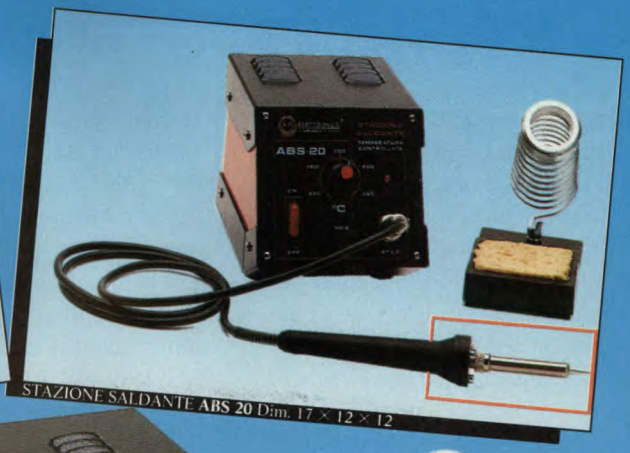


Costruzione

La costruzione della cassa acustica si divide nettamente in due fasi: la cassa e la parte elettronica. Ci sembra più facile cominciare dalla parte elettronica, in modo da poterla collaudare con i trasduttori, prima del montaggio finale.
Per facilitare al massimo le operazioni, tutti i componenti (eccettuati il trasformatore, S1 e le prese d'uscita) sono montati su un unico circuito stampato. La sola condizione da rispettare durante il montaggio è che tutti i componenti polarizzati, soprattutto i circuiti integrati, siano correttamente orientati. Montare i transistor d'uscita su dissipatori termici, utilizzando i kit di isolamento compresi nella fornitura. Accertarsi che non esista continuità elettrica tra il collettore, il piedino centrale ed il dissipatore termico, usando un multimetro predisposto per la misura delle resistenze. Rilevando un cortocircuito, smontare e rimontare meglio il tutto. Se necessario, sbavare i fori di fissaggio, per evitare la perforazione delle rondelle isolanti nei fori di fissaggio del transistor. Prima di montare gli spinotti a saldare, controllare con la massima attenzione il lavoro eseguito, alla ricerca di eventuali saldature fredde e per verificare che tutti i collegamenti siano giusti. Quando tutti i controlli avranno dato esito soddisfacente, montare il gruppo sul pannello posteriore della cassa. A questo punto, si possono attaccare fili volanti alla scheda e collegare il trasformatore. Cablare una coppia di resistori da 100 kΩ in serie ai secondari del trasformatore. Collegare provvisoriamente i woofer ed il tweeter, nonché un cavo di rete. Regolare i cursori di RV2 ed RV3 in posizione centrale e controllare di nuovo tutti i collegamenti. Dare tensione: non deve succedere nulla! Appoggiando un dito all'ingresso, si dovrebbe sentire un ronzio dagli altoparlanti. Se è stato effettuato

Solo usandole! capirete perchè le nostre apparecchiature sono le migliori nel rapporto qualità-prezzo.

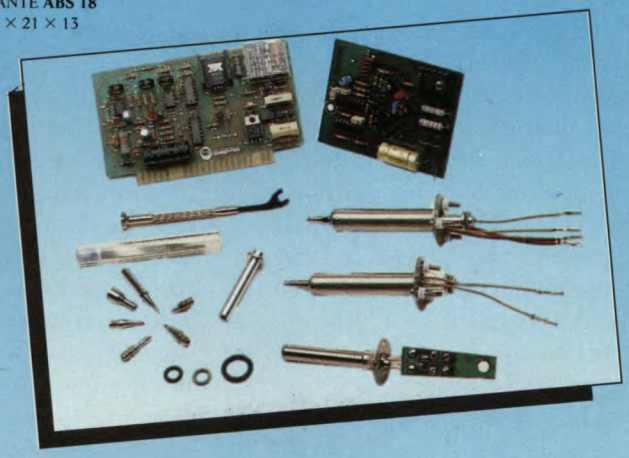
STAZIONE DISSALDANTE ARIA CALDA **ABS 12** Dim. 24 × 18 × 12



STAZIONE SALDANTE **ABS 20** Dim. 17 × 12 × 12

STAZIONE SALDANTE
DISSALDANTE **ABS 18**
Dim. 31 × 21 × 13

STAZIONE DISSALDANTE **ABS 16** Dim. 31 × 21 × 13



Caratteristiche generali delle apparecchiature a temperatura controllata

Elevata potenza della resistenza e conseguente breve tempo di riscaldamento e di recupero

Bassa tensione di alimentazione dello stilo e completo isolamento galvanico della rete

Regolazione della temperatura a controllo elettronico con sensore di temperatura a termocoppia

Accensione e spegnimento delle resistenza a fase «ZERO» della tensione di alimentazione

Assenza di qualsiasi tipo di interferenza o disturbo e nessun rischio per i componenti più sensibili (MOS-FET)

Possibilità di collegamento galvanico tra lo stilo ed i componenti da saldare o dissaldare

Completa affidabilità del sistemaa aspirante.

Gli interessati all'acquisto possono scrivere o telefonare: un nostro incaricato verrà a trovarvi per delucidazioni tecniche, funzionamento e quant'altro Vi possa interessare, senza impegno.

ELETTRONICA di Antonio Barbera
VIAREGGIO - ITALY
55049 Viareggio Lucca - Via Ottorino Ciabattini 57
Tel. (0584) 940586 - Fax 0584/941473

Vi preghiamo farci pervenire
☐ informazioni sulla stazione di saldatura e dissaldatura
☐ informazioni su tutta la vostra gamma
☐ il recapito del concessionario a noi più vicino

30

Ditta _____
Settore _____
Cognome _____
Nome _____
Qualifica _____
Via _____
N. _____ Tel. _____
C.A.P. _____ Città _____ Prov. _____

Si prega di scrivere in stampatello.

un collegamento errato, i resistori da 100 Ω bruceranno: se ciò avviene, non è il caso di disperarsi perché questi resistori evitano danni più gravi. Bisogna semplicemente cercare l'errore, correggerlo e poi riprovare. Se ora tutto va bene, cortocircuitare i resistori da 100 Ω ed applicare un segnale musicale. L'uscita deve essere indistorta. A questo punto, staccare la parte elettronica ed iniziare i lavori sulla cassa acustica. L'ultimo lavoro sarà quella di forare le piastre di accesso esterno, sulle quali andranno montati l'interruttore e le prese d'ingresso.

Cassa acustica

La prima ed indispensabile condizione per costruire con successo una cassa acustica è di sagomare con precisione tutti i pezzi. Non c'è niente di peggio che dover piallare i pannelli, tranne forse pareggiare le commessure! La risposta a questo problema è semplice: trovare un commerciante di legname che sia affidabile. I soldi che vi chiederà saranno certamente ben spesi. Supponendo ora che i pannelli siano in ordine, disporli su un piano come se fossero la proiezione del mobile finito e tracciare, sulla superficie interna, i punti da forare sui diversi elementi. E' incredibile come ci si possa facilmente confondere se non si procede in questo modo. Si possono anche scegliere i pannelli in modo che i margini levigati siano rivolti verso l'esterno e non verso l'interno. Per questo progetto è opportuno utilizzare tavole per scaffali di densità media e spessore 15 mm. Niente da obiettare se le tavole sono più spesse e più pesanti, ma non devono assolutamente essere più sottili! Se necessario, modificare opportunamente le dimensioni, per mantenere invariato il volume interno. La tavola da 15 mm è più che adeguata per questo scopo, anche perché all'interno non vengono generate pressioni elevate. Un altro vantaggio è che queste tavole sono disponibili con diverse finiture esterne, che in seguito faranno risparmiare parecchio lavoro. La Figura 8a mostra i particolari del taglio dei pannelli. Iniziare praticando i fori di montaggio del B110 sul pannello posteriore. Utilizzare la dima e le viti fornite con l'altoparlante. Dopo il foro per l'altoparlante, praticarne uno da 10 mm accanto al bordo, per lasciar passare il cavo di collegamento. Montare l'altoparlante, usando gli accessori compresi nella fornitura: osservare che il montaggio avviene con il magnete rivolto verso l'esterno, cioè alla rovescia. Infilare l'altoparlante dal lato interno della cassa, fissandone la cornice al pannello, con la guarnizione. Insieme al foro per l'altoparlante, praticare anche la finestra per la piastra dei collegamenti, che verrà fissata mediante viti autofilettanti. Mettete ora da parte questo pannello e proseguire la costruzione della cassa. Nel prototipo, i diversi pannelli erano incollati ed avvitati tra loro. La cassa è stata progettata in modo che i pannelli siano autoportanti, senza necessità di costolature. Spalmare Bostik su entrambi piani di commessura, attendere 15 minuti per l'evaporazione del solvente ed unire le due parti. Per fissare tra loro i pannelli, ci vuole un notevole numero di viti (48). Marcarne le posizioni e praticare una serie di fori pilota da 3 mm, che dovranno essere svasati. Per evitare vesciche alle mani, è opportuno investire una certa somma in una serie di blocchetti giraviti di diverse misure, da montare sul trapano. Dopo aver unito tra loro tutti i pannelli, praticare i fori per gli altri due trasduttori. Il B110 frontale è montato come quello posteriore, tranne per il fatto che punta nella giusta direzione. Il tweeter è fissato con quattro viti autofilettanti lunghe 12 mm, a testa tonda. Praticare il foro per lo sfiatatoio e montarlo. Saldare i trasduttori al circuito stampato. Il woofer ed il tweeter frontali sono collegati in fase, mentre il woofer posteriore è collegato in parallelo, ma con polarità contraria rispetto a quello anteriore: un errore di fase nei collegamenti farebbe scomparire l'emissione dei toni bassi. Il materiale assorbente è necessario per evitare un'eccessiva vibrazione del mobiletto e la conseguente colorazione del suono, Il risultato si ottiene applicando due imbottiture fonoassorbenti all'interno dei pannelli laterali. Queste imbottiture sono autoadesive, quindi basta premerle contro il legno, nella corretta posizione, dopo aver staccato la carta protettiva. Avvitare infine il pannello posteriore nella sua posizione e sigillare i punti di connessione. Utilizzare allo scopo uno stucco ad acqua, spalmandolo lungo ed all'interno dei giunti. Eliminare ogni eccesso di stucco con un panno umido. Effettuare la sigillatura su tutti i giunti, per evitare perdite d'aria indesiderate.

©ETI Maggio 1990.

ELENCO COMPONENTI

Resistori ad ossido metallico 1%	
R1-2	resistori da 47 kΩ
R3-10-12-15-18	resistori da 4,7 kΩ
R4-5	resistori da 200 kΩ
R6	resistore da 16 kΩ
R7-24-25	resistori da 10 kΩ
R8-13-14-16-17-19	resistori da 18 kΩ
R9-11	resistori da 33 kΩ
R20-22	resistori da 39 kΩ
R21-23	resistori da 180 kΩ
RV2-3	trimmer da 2,2 kΩ
RV1	potenz. lineare da 22 kΩ
C1-18-19	cond. elettr. 10 μF16 Vl
C2-3	cond. MKT 22 nF 1%
C4-6	cond. MKT 4,7 nF1%
C5-7-8-9-10-11	cond. MKT 2,2 nF1%
C13-14	cond. ceramici 2,2 nF
C15-12	cond. ceramico 1 nF
C16-17	cond. elettr. 4700 μF 16 Vl
IC1-2-3-4	TL072
IC5	78L12
IC6	79L12
Q1-3	BDX33
Q2-4	BDX34
Q5-6	BC109
BR1	ponte 100 V, 2 A
1	circuito stampato
Non in kit:	
1	trasf. p: 220 V-s: 12-0-12
1	circuito stampato

MISURE DEI PANNELLI (TRUCIOLATO DA 15 mm)

4	394 x 305 mm
4	394 x 197 mm
4	273 x 197 mm
48	viti a testa svasata da 1,1/4", N° 6
2	tubi da gronda diametro 5 cm

ENTRA NEL MONDO JACKSON

VINCI UN LEGGEN
UNA MITICA YAMAHA, I MA

DARIO MUSTANG, ARI PIU' BELLI DEL MONDO...

CLUB Vacanze

E IN PIU' 25 PC TULIP 386 SX Hard Disk da 20 MB!

VANTAGGI Abbonarsi alle riviste Jackson offre i seguenti vantaggi: ■ sconto del 20% sul prezzo di copertina ■ prezzo bloccato per tutta la durata dell'abbonamento ■ diritto a ricevere Jackson Card 1991 che le garantisce: • sconti particolari presso American Contourella, Coeco, Commodore, Galtrucco, GBC, Misco, Sai, Salmoiraghi-Viganò, Singer • sconto del 10% sui libri Jackson acquistati presso le librerie convenzionate, per corrispondenza direttamente dall'editore e presso gli stand Jackson in tutte le fiere specializzate • invio del primo numero della rivista Jackson Preview Magazine e del Catalogo Libri e Novità Jackson • Jackson Card la abilita inoltre ad un'ora di collegamento gratuito alla nuova rete telematica **JacksOnLine**. Informazioni dettagliate su questo servizio sulle nostre riviste. ■ partecipazione a un concorso con: 1° premio: **cavallo Mustang** (o altro cavallo di allevamento italiano) oppure moto **YAMAHA XV 535.** - 2° premio: viaggio e soggiorno di otto giorni per due persone alle **Maldive** - 3° premio: viaggio e soggiorno per due persone di otto giorni ai **Caraibi** - 4° premio: viaggio e soggiorno per due persone di otto giorni in **Sardegna**. **Viaggi e soggiorni sono offerti da Villaggi Vacanze** - 5° ÷ 29° premio: computer **Tulip 386 SX** hard disk 20 MegaByte. Per partecipare al concorso è sufficiente abbonarsi o rinnovare il proprio abbonamento almeno a una delle riviste Jackson. Legga le modalità sul retro.

Tulip® computers

JACKSON CARD 1991 GRUPPO EDITORIALE JACKSON

JACKSONLINE

GRUPPO EDITORIALE JACKSON

ABBONARSI È FACILE

MODALITA'

Abbonarsi alle riviste Jackson è veramente facile. Legga attentamente sulla cartolina allegata a questa rivista le modalità di pagamento e scelga quella che preferisce. Non dimentichi che, se è già abbonato, riceverà a casa l'apposito avviso di rinnovo oppure potrà telefonare al numero 02/6948490 nei giorni di martedì, mercoledì e giovedì dalle ore 14.30 alle ore 17.30.

TARIFFE ABBONAMENTO JACKSON 1990 - 1991

RIVISTE	N./ANNO	TARIFFE DI ABBONAMENTO		
BIT	11	L. 61.600	anzichè	L. 77.000
PC MAGAZINE	11	L. 61.600	anzichè	L. 77.000
PC FLOPPY	11	L. 123.200	anzichè	L. 154.000
INFORMATICA OGGI	11	L. 70.400	anzichè	L. 88.000
TRASMISSIONI DATI E TELECOMUNICAZIONI	11	L. 61.600	anzichè	L. 77.000
COMPUTERGRAFICA	11	L. 61.600	anzichè	L. 77.000
ELETTRONICA OGGI	20	L. 128.000	anzichè	L. 160.000
AUTOMAZIONE OGGI	20	L. 112.000	anzichè	L. 140.000
STRUMENTAZIONE & MISURE OGGI	11	L. 52.800	anzichè	L. 66.000
MECCANICA OGGI	11	L. 61.600	anzichè	L. 77.000
WATT	20	L. 32.000	anzichè	L. 40.000
STRUMENTI MUSICALI	11	L. 61.600	anzichè	L. 77.000
FARE ELETTRONICA	12	L. 67.200	anzichè	L. 84.000
AMIGA MAGAZINE (DISK)	11	L. 123.200	anzichè	L. 154.000
SUPER COMMODORE (DISK)	11	L. 110.000	anzichè	L. 137.500
SUPER COMMODORE (TAPE)	11	L. 74.800	anzichè	L. 93.500
PC SOFTWARE 5" 1/4	11	L. 105.600	anzichè	L. 132.000
PC SOFTWARE 3" 1/2	11	L. 132.000	anzichè	L. 165.000
VIDEOGIOCHI	11	L. 35.200	anzichè	L. 44.000

REGOLAMENTO DEL CONCORSO

1) Il Gruppo Editoriale Jackson promuove un concorso a premi in occasione della Campagna Abbonamenti 1990/1991. 2) Per partecipare è sufficiente sottoscrivere entro il 31/3/1991 un abbonamento ad una delle riviste Jackson. 3) Sono previsti 29 premi da sorteggiare fra tutti gli abbonati: **1° PREMIO** a scelta un cavallo Mustang (o altro cavallo di pari valore di allevamento italiano) oppure una moto YAMAHA XV 535. **2° PREMIO** viaggio e soggiorno di 8 giorni alle Maldive, per due persone, offerto da Villaggi Vacanze. **3° PREMIO** viaggio e soggiorno di 8 giorni ai Caraibi, per due persone, offerto da Villaggi Vacanze. **4° PREMIO** viaggio e soggiorno di 8 giorni in Sardegna, per due persone, offerto da Villaggi Vacanze. **Dal 5° al 29° PREMIO** un computer TULIP 386 SX, Hard Disk 20 Megabyte offerti dalla Tulip Computer. 4) Ai fini dell'estrazione i nominativi degli abbonati a più riviste vengono inseriti una volta per ciascun abbonamento sottoscritto. 5) L'estrazione dei 29 premi avrà luogo presso la sede del Gruppo Editoriale Jackson alla presenza di un funzionario dell'Intendenza di Finanza in data 31/5/1991. 6) A estrazione avvenuta l'elenco degli abbonati estratti sarà pubblicato su almeno 10 riviste edite da Jackson. La vincita sarà inoltre notificata agli interessati mediante invio di lettera raccomandata. 7) I premi saranno messi a disposizione degli aventi diritto entro 60 giorni dalla data dell'estrazione eccezion fatta per i premi secondo, terzo e quarto. I tre viaggi soggiorno dovranno essere effettuati compatibilmente con la disponibilità dello sponsor entro e non oltre il 31/12/91, con preavviso non inferiore a 25 giorni. 8) I dipendenti, familiari e collaboratori del Gruppo Editoriale Jackson sono esclusi dal concorso.

AUTO HI-FI

Lo scopo di questa nuova rubrica è offrire una guida valida e completa per poter effettuare un corretto montaggio dell'impianto hi-fi in auto. Cogliamo l'occasione per ringraziare il Centro Installazione GRIECO N. per la collaborazione offerta.

Apriamo la nostra guida dando alcuni suggerimenti per installare su una delle auto più diffuse, un impianto che fornisca una sonorità ottimale. L'installazione di questo mese la facciamo su una macchina di casa Fiat, la Tempra, una berlina medio-alta. La predisposizione originale che la casa costruttrice mette a disposizione, cioè il vano autoradio sito nella parte bassa della console centrale, ha un'apertura di 54x183 mm e permette sia l'installazione di autoradio in sede fissa sia quella con plancia estraibile. Per facilitare l'installazione dell'antenna, l'auto prevede una basetta fissata nella parte anteriore-centrale del tetto e del relativo cavetto schermato. Agli estremi del cruscotto Tempra si installano, come da Figura 1, due altoparlanti da 100 mm. La griglia dell'altoparlante posto sulla destra del guidatore è indipendente, mentre quella posta sulla sinistra è integrata nel cruscotto. Non è prevista nessuna predisposizione nella zona posteriore dell'auto. L'impianto di dotazione comprende sia i cavi di alimentazione a 12V sia quelli per gli altoparlanti.

Il montaggio

• 1 Come prima cosa, smontare il vano portaoggetti inserito nella console centrale, abbassando le due linguette poste nella parte superiore del cassetto portaoggetti ed estrarre con un po' di forza il cassetto come mostra la Figura 2. Estrarre i cavi di alimentazione che si trovano nel vano (riconoscibili dai copricorda già inseriti) e i cavi delle casse (i colori rosa e viola corrispondono alla cassa di destra e i colori bianco e rosso alla cassa di sinistra), oltre a questi troveremo il cavo d'antenna.

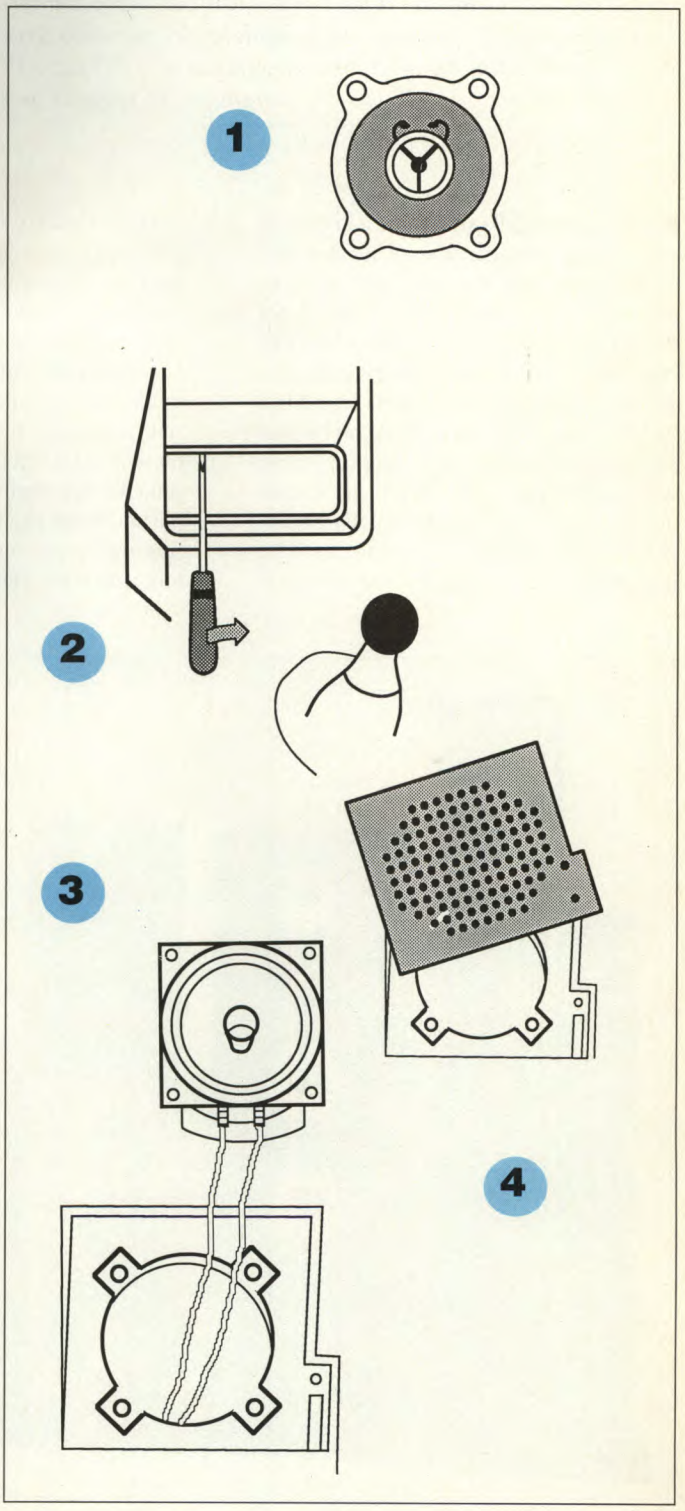
• 2 Come già accennato, nella parte anteriore-centrale del tetto dell'autovettura c'è la basetta dell'antenna, bisogna svitare il tappo in plastica di protezione e fissare l'antenna dotata, nella sua parte terminale di un filetto M6. Stringere bene.

• 3 Per alloggiare gli altoparlanti, smontare la griglia di destra svitando le due viti poste nella parte superiore (Figura 3), estrarre i fili e mettere i copricorda, introdurre quindi l'altoparlante e collegare i relativi cavi (Figura 4). Per quanto riguarda l'altoparlante di sinistra, bisogna invece svitare le 11 viti del cruscotto (!). Una volta rimosso il cruscotto, apparirà il vano altoparlante: eseguire lo stesso montaggio come nella griglia destra. Una volta collegati i conduttori degli altoparlanti, inserire quattro tasselli ad espansione per carrozzeria, di dimensione 7x7 mm, nelle relative sedi e fissare il tutto con viti autofilettanti.

• 4 Per quanto riguarda il collegamento dell'autoradio (o della parte fissa della plancia estraibile) seguire le istruzioni della casa produttrice.

Consigli

Il Centro consiglia di acquistare un'autoradio con una amplificazione di una ventina di watt. Gli altoparlanti debbono poter sopportare almeno quaranta watt e devono essere strutturati con un sistema pneumatico due vie. Così si otterrà una sonorità ottimale con prodotti in grado di garantire alte prestazioni di sonorità.



© Haut Parleur N. 1772

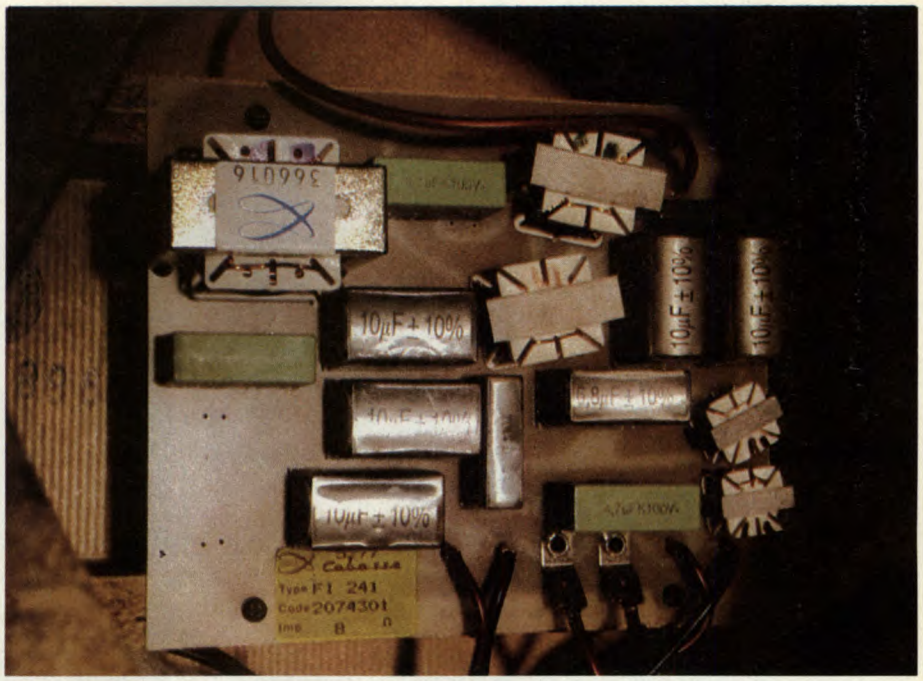
10 CASSE ACUSTICHE

Le novità in questo campo sono state talmente numerose che parlare soltanto di dieci casse acustiche ci sembra davvero poco: per un giro completo del mercato avremmo dovuto esaminarne almeno quindici. In realtà, molti fabbricanti hanno rinnovato in parte o del tutto la loro gamma di produzione: sull'argomento torneremo comunque in seguito, perché c'è ancora molto da dire.

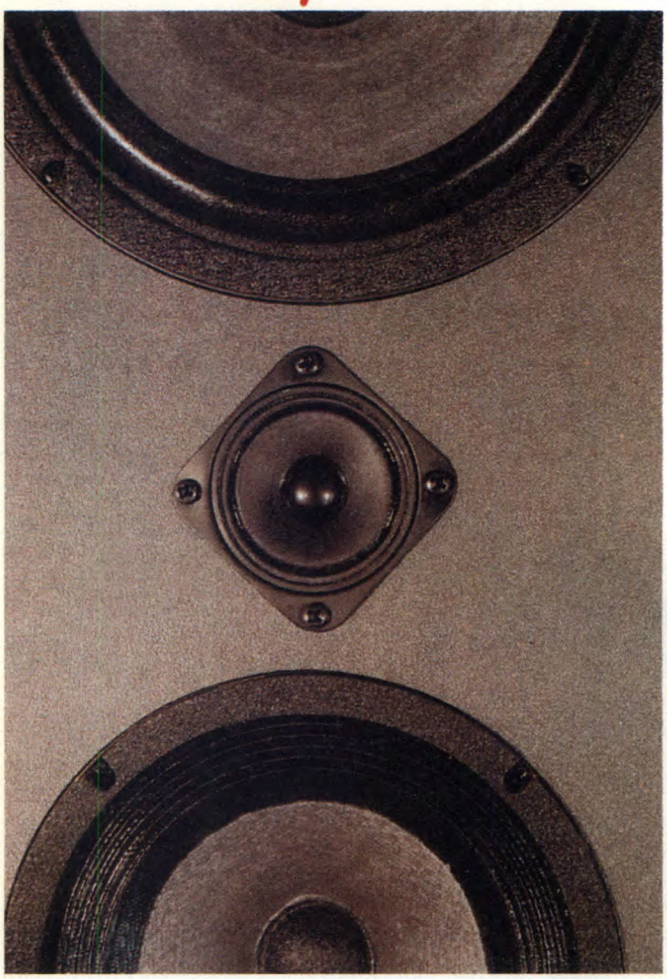
Fare un quadro della situazione non è facile vista l'abbondanza dei prodotti, diciamo che c'è in gioco la serie "Graphite" della Elipson, tre della JM Lab, gli integrali della K2, sei dell'Infinity, il modello 105 Uniq Q della Kef che uscirà presto, le nuove Magnasfere, cinque JBL, tra le quali quattro della serie XPL, tre DBX, una Celestion, ma di razza! Per non parlare della B&W, con i quattro modelli della serie Vision. Vi sono anche cinque nuove Cerwin Vega. La palma della vittoria tocca a Jamo, che ne presenta sette, tre delle quali bass-reflex di livello molto elevato (i modelli "Concert") che fanno venire i brividi: altoparlanti di elevate prestazioni, parti in legno molto pesanti, sfiatatoi a doppio flusso, cablaggi raddoppiati, prese dorate, coni di disaccoppiamento!

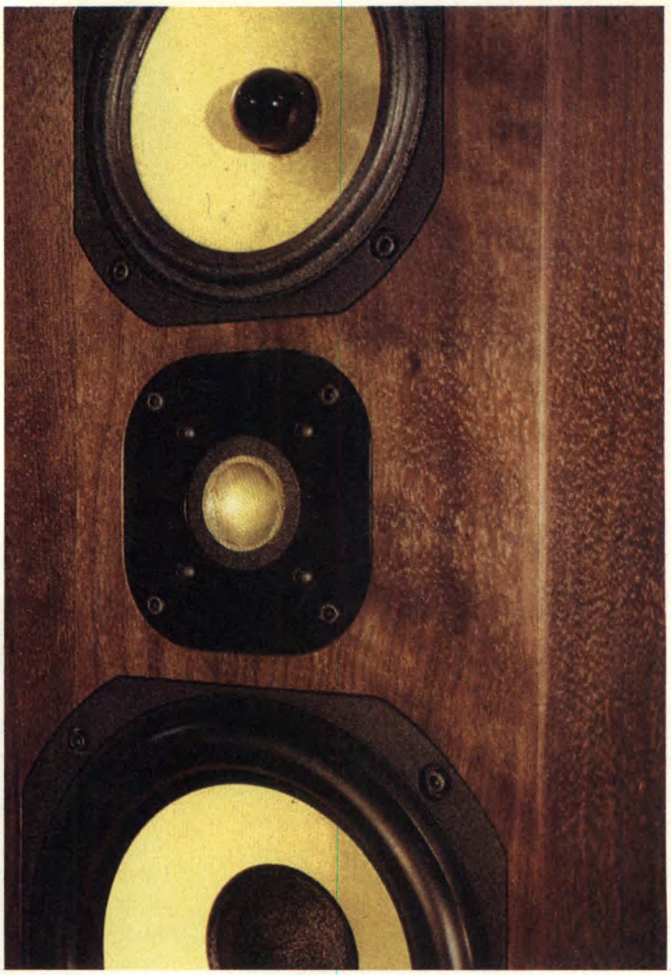
Una grande abbondanza, quindi, ma nessuna rivoluzione, perché i grandi principi sono stati mantenuti. In realtà, tutti i trasduttori presenti sulle dieci casse acustiche provate sono del tipo elettrodinamico, il cui principio funzionale risale al 1925. Vediamo come funziona: la corrente d'uscita dell'amplificatore, che porta l'informazione audio, attraversa una bobina essenzialmente resistiva, immersa in un campo magnetico radiale: su di essa agisce perciò una forza con valore corrispondente al prodotto della corrente di campo per la lunghezza del filo che forma la bobina. Questa forza serve a muovere un diaframma o membrana (generalmente circolare, in forma di cono o di cupola) sospeso elasticamente al telaio (cestello), che vibra al ritmo della corrente e crea localmente una pressione acustica e quindi un'onda sonora verso l'ascoltatore. Il rendimento di questa operazione è molto basso: in media, l'1% del-

l'energia elettrica viene convertito in suono, il resto in calore. Per ciascuna cassa acustica forniremo il valore di questo rendimento, applicando ad essa una potenza elettrica di 1 W e misurando la pressione acustica frontale, alla distanza di 1 m. Il valore sarà espresso in decibel ad 1 W ed 1 m. Si sostituiscono i decibel alle normali unità di pressione adottando la seguente convenzione: il rendimento dell'1% corrisponde a 94 dB, il 2% a 97 (+3 dB), lo 0,5 a 91 dB (-3 dB), e così via. Il rendimento non è molto importante, ma può dare un'idea della potenza necessaria per far funzionare la cassa acustica ad un livello sonoro confortevole; costituisce inoltre un criterio di scelta per l'amplificatore. Per aumentare il rendimento e non consumare una potenza elettrica spropositata, i fabbricanti utilizzano diversi sistemi. Uno di essi consiste nell'aumentare l'intensità di campo, giocando sulle dimensioni dei magneti. Si tratta di una soluzione costosa e le leggi della fisica dimostrano che presenta un limite. Altre soluzioni consistono nell'alleggerire il diaframma, che però alla fine può perdere la sua rigidità, indispensabile per una buona riproduzione. Si può anche aumentare la superficie del diaframma, ma aumenta anche la sua massa ed inoltre diminuisce il rendimento ai toni alti. Inoltre, è risaputo che le membrane di grande superficie (generalmente circolari) fanno diminuire il rendimento ai toni alti.
Ecco perché vengono montati amplificatori specializzati, raggruppati sullo stesso piano di emissione ed alimentati tramite un filtro, che serve a pilotare la corrente del segnale verso ciascuno di essi, a seconda della sua banda ottimale. Si avranno così casse acustiche a due, tre e talvolta quattro vie, a seconda del numero di trasduttori utilizzati, i quali offrono il massimo rendimento nella banda audio considerata (toni bassi, medi ed alti). Il numero dei canali non costituisce un indice di qualità; aumenta in proporzione alla potenza ammissibile da parte della cassa acustica, in modo da ripartire con maggiore equilibrio questa potenza su ogni bobina.
Le nostre misure mettono in evidenza l'omogeneità di questi montaggi: la risposta in frequenza viene visualizzata in forma di curva. L'ideale sarebbe una retta orizzontale, ma una simile risposta è molto rara. La risposta in frequenza, qualunque essa sia, deve rimanere invariata se non ci si allontana troppo dall'asse di ascolto normale, per esempio entro un angolo di più o meno 30°. Per raffigurare questa caratteristica, denominata direzionalità, abbiamo utilizzato un programma di visualizzazione che permette di osservare, su



un diagramma a tre dimensioni, le curve di risposta in frequenza rilevate secondo angoli di ascolto crescenti da zero a 30°. Una cassa acustica poco direttiva ai toni alti produrrà un diagramma con la sezione superiore relativamente piana. Viceversa, una cassa acustica molto direttiva mostrerà un diagramma inclinato o addirittura ondulato sul suo lato destro ed anteriore, cioè rispettivamente in corrispondenza ai suoni acuti ascoltati sotto un angolo molto accentuato. L'origine della direttività è nota e deriva dalla progettazione non corretta degli altoparlanti per i toni medi ed alti (mid-range e tweeter): diametro troppo grande, profilo inadeguato, deformazioni del diaframma, montaggio del trasduttore su una superficie troppo ampia.
D'altronde, la misura della risposta in frequenza ai toni bassi viene falsata da fenomeni complessi di propagazione delle onde in un locale. Questa misura deve perciò essere effettuata prima della formazione dell'onda, più vicino possibile al diaframma, in pressione. Ecco perché, sulla tabella delle misure, c'è la voce "Risposta ai toni bassi" con due dati: il primo corrisponde alla pressione generata dalla cassa acustica ad 1 W e frequenza, molto bassa, di 30 Hz; il secondo corrisponde alla frequenza di taglio, cioè l'altezza del suo-





no a partire dalla quale l'attenuazione diviene percettibile. Esempio: una cassa acustica con rendimento uguale ad 88 dB, il cui livello a 30 Hz è di -20 dB, irradierà a questa altezza sonora solo 68 dB, ossia poco più del livello di rumore ambientale.

Precisiamo che la qualità di questa risposta ai toni bassi può essere calcolata dal fabbricante e dipende fortemente dal volume della cassa. Sempre nei confronti di questo parametro, a seconda della progettazione, esistono due famiglie: le casse chiuse (ermetiche) e quelle con apertura anteriore, denominate Bass Reflex. Le casse Bass Reflex danno buoni risultati quantitativi, ma la loro messa a punto si rivela spesso delicata. E' infine utile precisare che questa risposta ai toni bassi è anche molto variabile, a seconda della posizione delle casse acustiche rispetto all'ascoltatore. La vicinanza di uno o più muri (caso estremo, l'installazione in un angolo) tende ad esaltare questa banda. La seconda curva della tabella, a partire dall'alto, indica questa risposta ai bassi, misurata nel modo ora esposto. Il quarto diagramma, a tre dimensioni, permette di valutare lo smorzamento della cassa acustica. In termini più chiari, supponiamo di inviare alla cassa un segnale elettrico molto breve.

L'ideale sarebbe misurare la sua trasformazione acustica, in forma di onde, la cui durata dovrebbe essere esattamente uguale a quella del segnale. Invece, la realtà è molto diversa, perché le membrane continuano a vibrare anche dopo la fine dell'eccitazione elettrica.

Inoltre, il fenomeno non si manifesta in modo uguale a tutte le frequenze sonore: influenza soprattutto i toni bassi ed intermedi. L'eccitazione avviene in realtà mediante spazzolamento (sweep) della banda audio, dal limite dei toni più bassi a quello dei toni più alti, come per una curva di risposta in frequenza: pertanto l'analisi avviene con un certo ritardo, che aumenta a ciascun passaggio di spazzolamento, per poter osservare il trascinamento. La cassa acustica ideale dovrebbe mostrare, in fondo al diagramma, la sua curva di risposta normale, più una serie di curve ad ampiezza decrescente, man mano che si prosegue verso la parte anteriore del diagramma, evidenziando un decremento regolare ed abbastanza rapido del suono, fino all'estinzione. La realtà rivela comportamenti diversi per ciascuna delle casse provate e permette di rivelare la presenza di risonanze, che potrebbero arrecare pregiudizio ad una buona intelligibilità del messaggio sonoro emesso.

Un altro parametro molto importante da misurare è l'impedenza. Questa caratteristica rispecchia la corrente (non la tensione) assorbita dalla cassa acustica. Tale assorbimento aumenta con la diminuzione dell'impedenza e varia con l'altezza del suono. Viene rilevato il valore medio, cioè il più significativo ed il valore minimo, che causa il massimo assorbimento di corrente. Spesso questo valore minimo è localizzato e, statisticamente, la probabilità di caderci sopra, nel senso che un orchestrale possa suonare proprio questa nota, è molto scarsa. Il rischio

di un eccesso di consumo (tale da attivare la protezione o bruciare i fusibili dell'amplificatore) si verifica per valori medi minori di 4 Ω. A questo proposito, esiste una norma NF, ma non vi faremo l'affronto né di spiegarvelo, né di applicarla brutalmente ai modelli presentati. Se ne occupano fin troppo le riviste del ramo, che considerano le scienze elettroacustiche (per fortuna, solo a questo riguardo) alla stregua di quelle dei ferri da stiro o delle lavatrici. Un ultimo particolare, per coloro che vogliono interpretare nel modo migliore i diagrammi a tre dimensioni: la scala delle frequenze è lineare (il centro corrisponde a 10 kHz). Il fondo del diagramma corrisponde rispettivamente a 0° per la direttività, 3000 µs per lo smorzamento (3000 µs equivalgono a circa 1 metro di propagazione, cioè alla distanza tra la cassa ed il microfono di misura). La parte anteriore del diagramma corrisponde a 32° d'angolo nella misura della direttività ed a 20.000 µs per lo smorzamento. La distorsione è la misura della deformazione del segnale sonoro generato dalla stessa cassa acustica. Si tratta di un valore medio e pesato, ricavato da un'osservazione sull'intero spettro, tra 50 e 5000 Hz: numericamente, dovrà essere minima possibile. Come si potrà constatare, la progettazione di una cassa acustica di costo ragionevole è spesso il risultato di un compromesso, con il quale si tende a portare l'insieme delle caratteristiche verso le migliori prestazioni, sempre facendo attenzione che il miglioramento di un punto non vada a detrimento di qualche altro.

Finalmente potrete addobbare il vostro albero natalizio con un magico gioco di effetti luminosi sensibili alla voce o alla musica senza alcun collegamento esterno

GENERATORE PSYCO SEQUENZIALE MIC.

Psico: Strepitoso effetto luci, unico nel suo genere, che si rincorrono a tempo di musica mediante un microfono che ne rivela il ritmo musicale
Sensibilità regolabile
Manuale: Velocità regolabile tramite potenziometro
N. 8 canali da 1 000 watts max cad
Alimentazione 220 Vca

L. 109.000

IKEL *srl*

ELETTRONICA
Via Oberdan, 28
✆ 0968/22926 - 23580
Fax 0968/23580
88046 Lamezia Terme

NOVITA' MONDIALE

PRESEPE ELETTRONICO

GENERATORE DIGITALE ALBA E TRAMONTO

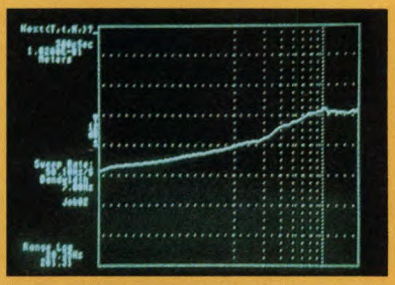
Mediante un circuito completamente elettronico digitale con programma incorporato si è potuto realizzare la simulazione del ciclo giornaliero delle 24 ore in tutte le sue fasi, rispettandone i tempi – tempi cronologici.
ALBA - GIORNO - SOLE - TRAMONTO - LUNA - NOTTE - STELLE TREMOLANTI - LAMPADE CASE - LUCI STRADE - STELLA COMETA.
La simulazione può essere regolata tramite 2 potenziometri: pausa-tempi da 2' — 15' max.

ART. 400 4 effetti 1000W cad.: *Alba - Giorno - Tramonto - Notte* **L. 168.500**
ART. 800 8 effetti 1000W cad.: *Alba - Giorno - Sole - Tramonto - Luna - Notte - Stelle tremolanti - Lampade case - Luci strade Stella Cometa* **L. 289.500**
ART. 4000 4 effetti 8000W cad.: *come Art. 400* **L. 348.000**
ART. 8000 8 effetti 8000W cad.: *come Art. 800* **L. 468.000**

Alimentazione 220 Vca.
Assenza totale di parti meccaniche in movimento.
Presentazione in lamiera preverniciata finemente rifinito.

CABASSE DRAKKAR M2

Evoluzione di un precedente modello, l'M2 ha tratto vantaggio dai nuovi protocolli di misura e di messa a punto sviluppati dalla Cabasse. Il sistema utilizza tre spazi di misura complementari: camera anecoica, camera aperta, camera semiriverberante. Si può così conoscere il comportamento di ciascuna cassa acustica a seconda della natura del locale, definire in modo abbastanza esatto la potenza irradiata in ciascuna sottobanda dello spettro audio e, infine, equilibrare il messaggio percepito dall'ascoltatore, tenuto conto della potenza dei segnali riflessi o riverberati. Nell'aspetto esterno, l'M2 differisce poco dalla prima versione, anche se c'è qualche modifica, in particolare una ridefinizione degli spostamenti dei piani di emissione. Il filtro è nuovo ed utilizza induttanze a nucleo di ferro (quindi a scarsa resistenza e con buone proprietà di smorzamento); questo è giustificato dalle elevate frequenze di taglio (1000 e 4000 Hz). Il gruppo dei trasduttori comprende un 21 cm con diaframma in schiuma alveolare rigida, un mid-range da 12 cm realizzato con lo stesso materiale ed una cupola da 2,5 cm caricata da un inizio di padiglione. Tutti questi altoparlanti possiedono rendimento identico e sono acusticamente complementari: quindi il filtro è semplificato e prossimo all'ideale teorico. Dal punto di vista della diffusione spaziale, appartengono alla medesima famiglia: l'irradiazione è privilegiata lungo l'asse. Il Drakkar M2 appartiene alla famiglia di casse acustiche dette "a risposta lineare assiale", in opposizione ai modelli a potenza irradiata costante. Abbiamo quindi una curva di risposta leggermente ascendente, utile per una migliore riproduzione in locali un po' riverberanti.



Risposta ai toni bassi (da 20 Hz a 200 Hz) della cassa acustica Cabasse. Il passaggio è dolce e permette di dosare, mediante posizionamento, la risposta nel locale di ascolto.

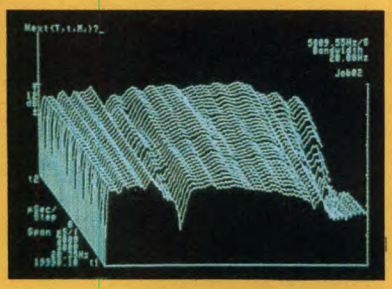
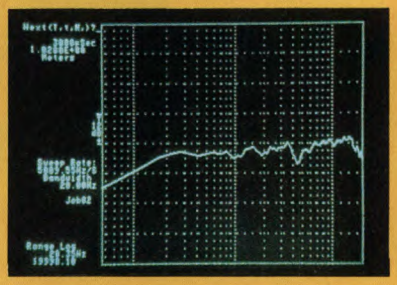


Diagramma tridimensionale di direzionalità della cassa acustica Cabasse. Il tweeter è abbastanza direttivo, un comportamento voluto e quindi normale.



Risposta globale (da 20 Hz a 20 kHz) della cassa acustica Cabasse: è leggermente ascendente.

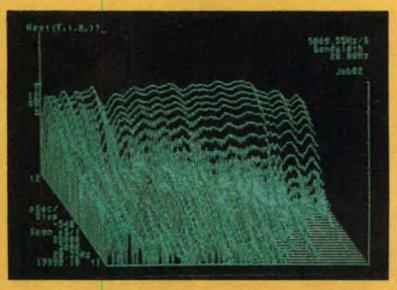


Diagramma tridimensionale di smorzamento della cassa acustica Cabasse: eccellente ai toni alti.

TABELLA DELLE CARATTERISTICHE TECNICHE

Origine	Francia
Tipo	3 vie, chiusa
Corredo	
Woofer	resina espansa 21 cm
Mid-range	resina espansa 10 cm
Tweeter	Cupola rigida in lega leggera da 2,5 cm
Rendimento (1)	93,5 dB
Potenza massima (2)	100 W
Massimo livello acustico	113,5 dB
Regolazioni	-
Dimensioni (mm)	640 x 300 x 280
Finitura	noce naturale
Prezzo (per coppia)	circa Lire 2.000.000

(1) Per 2,83 V, in rumore rosa, in locale semi-riverberante
(2) In rumore rosa, prima della compressione (-1 dB)

MISURE EFFETTUATE	
AMPIEZZA	
Risposta in frequenza lungo l'asse (-3 dB)	da 60 Hz a 20 kHz
Variazione media in rapporto alla risposta lungo l'asse, entro ±30° in orizzontale	-3 dB
DISTORSIONE	
Valore medio per 94 dB ad 1 m (da 50 a 5000 Hz)	0,1%
IMPEDENZA	
Modulo minimo	7 Ω
Media, da 20 Hz a 20 kHz	8 Ω
RISPOSTA AI TONI BASSI	
Livello a 30 Hz (in rapporto a 200 Hz a 3 cm)	-18 dB
Frequenza di taglio a -3 dB	50 Hz
RENDIMENTO	
Per 2,83 V in rumore rosa	93,5 dB

Pregi riscontrati
- **Finitura molto bella**
- **Ascolto equilibrato**

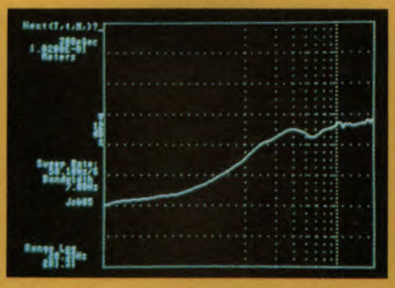
Difetti riscontrati
- **Nulla che valga la pena di riferire**

CELESTION 3

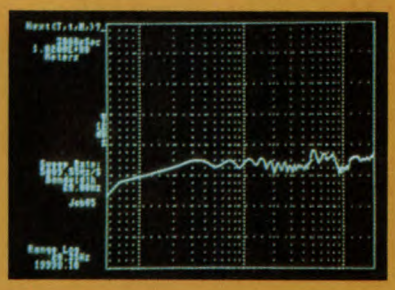
Una fuori serie: la Celestion 3 non appartiene infatti a nessuna serie (SL, DL, Legend, eccetera) e ricorda tutt'al più l'aspetto esteriore della DL4. Dopo aver assunto tutte le informazioni, possiamo dire che questa è la cassa meno costosa. Le sue dimensioni ed il suo prezzo la rendono il complemento ideale degli impianti MIDI e ci si chiede se, in fin dei conti, la Celestion 3 non sia stata creata tenendo conto di questo punto di vista. La finitura è in noce naturale, cosa che sta diventando una rarità nella categoria.

L'equipaggiamento è semplice ed efficace: un trasduttore per i toni bassi-medi da 17 cm in cellulosa trattata, montato su un telaio in plastica molto rigido, un tweeter a cupola metallica, in cui il diaframma ed il supporto della bobina formano un solo pezzo. Un filtro simmetrico, con la pendenza relativamente dolce di 12 dB/ottava. Il collegamento avviene tramite morsetti placcati in oro, di ottima fattura.

Dal punto di vista delle misure, è già un affare. In campo libero, si passa da 50 a 20.000 Hz con sorprendente regolarità. La direzionalità è quasi non misurabile a 30° fuori dall'asse, mentre lo smorzamento è assolutamente corretto. Da questo deriva l'ampia possibilità di utilizzo di questo prodotto: su piedistallo, in scaffale, dove si può utilizzare opportunamente la vicinanza di un muro (minimo 10 cm) posteriormente alla cassa acustica, per ottenere una risposta un po' più calda ai toni bassi.



Risposta ai toni bassi (da 20 a 200 Hz) della cassa acustica Celestion. La frequenza di taglio si trova a 40 Hz, eccezionale per una cassa acustica di queste dimensioni.



Risposta globale (da 20 Hz a 20 kHz) della cassa acustica Celestion: piatta e regolare.

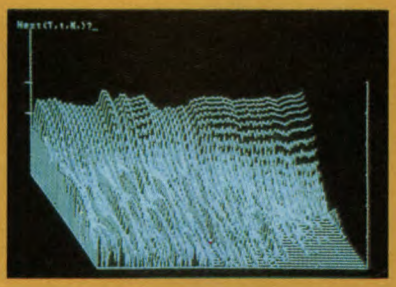


Diagramma tridimensionale di smorzamento della cassa acustica Celestion: buoni risultati per il tweeter.

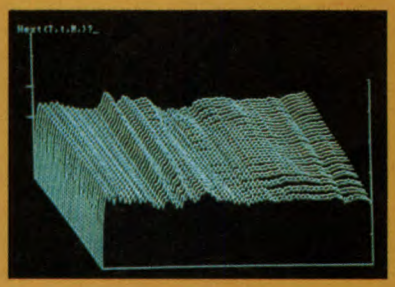


Diagramma tridimensionale di direzionalità della cassa acustica Celestion. Un modello di classe!

Per finire, la prova di ascolto conferma le buone impressioni iniziali: questa cassa acustica è sorprendentemente ben riuscita: bassi tesi a meraviglia, medi nervosi ed asciutti, alti morbidi e lisci, che conservano la definizione a qualsiasi angolo di ascolto. Raramente un "due vie" con questo volume e prezzo ha potuto meglio rivaleggiare con altri modelli più elaborati.

TABELLA DELLE CARATTERISTICHE TECNICHE

Origine	Gran Bretagna
Tipo	2 vie, chiusa
Corredo	
Woofer	cellulosa 17 cm
Mid-range	-
Tweeter	cupola rigida, da 2,5 cm
Rendimento (1)	90 dB
Potenza massima (2)	50 W
Massimo livello acustico	104 dB
Regolazioni	-
Dimensioni (mm)	310 x 185 x 220
Finitura	vinile tipo noce
Prezzo (per coppia)	circa Lire 490.000

(1) Per 2,83 V in rumore rosa, in locale semi-riverberante
(2) In rumore rosa, prima della compressione (-1 dB)

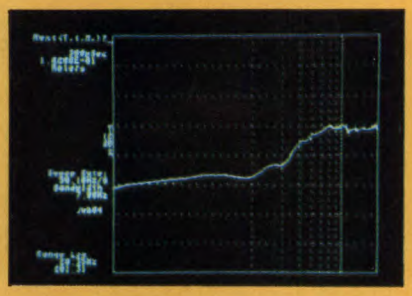
MISURE EFFETTUATE	
AMPIEZZA	
Risposta in frequenza lungo l'asse (-3 dB)	da 40 Hz a 20 kHz
Variazione media in rapporto alla risposta lungo l'asse, entro ±30° in orizzontale	< 0,2 dB!
DISTORSIONE	
Valore medio per 94 dB ad 1 m (da 50 a 5000 Hz)	0,4%
IMPEDENZA	
Modulo minimo	4 Ω
Media, da 20 Hz a 20 kHz	8 Ω
RISPOSTA AI TONI BASSI	
Livello a 30 Hz (in rapporto a 200 Hz a 3 cm)	-13 dB
Frequenza di taglio a -3 dB	40 Hz
RENDIMENTO	
Per 2,83 V in rumore rosa	90 dB

Pregi riscontrati
- **Prestazioni eccezionali in un volume così piccolo**
- **Ascolto**
- **Prezzo**

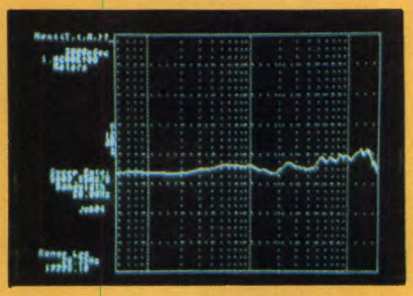
Difetti riscontrati
- **Nulla da eccepire**

DBX SF-1500

Ah, gli Americani... Hanno sempre una buona causa da difendere. Occorre dire che, quando si parla di DBX, lo spirito di famiglia è eccezionale ed è necessario spiegarlo: i genitori hanno già fatto molto per la riproduzione audio, con i celebri elaboratori, espansori, compressori e riduttori di rumore. Tre casse acustiche hanno scelto il principio della diffusione SF (Sound Field), ovvero suono spaziale. L'idea, che progredisce molto regolarmente negli Stati Uniti grazie all'esperienza accumulata, consiste nell'utilizzare le riflessioni sulle pareti dello spazio d'ascolto, spesso limitato, per cercare di ampliarlo e ciò vale se si è troppo vicini alle casse acustiche. Esistono diverse possibilità di trarre profitto da questo fenomeno, tanto sul piano qualitativo, quanto su quello quantitativo: la DBX ha scelto una soluzione intermedia, che consiste nel ridistribuire prevalentemente i suoni acuti, nel solo senso dell'ampliamento (al contrario del sistema radicale, che consiste nel diffondere l'intero spettro, quasi in tutte le direzioni, con un residuo di suono diretto pari a solo il 10%). L'applicazione sulla SF-1500 si manifesta in forma di cassa acustica a tre vie, che appoggia su una base a plinto e contiene un tweeter supplementare, per irradiare verso la parete più vicina: per questo motivo, si usano due casse diverse, una destra ed una sinistra. Dalle misure, ci si accorge poco di questo fatto e l'SF-1500 si comporta in modo classico. Invece, l'ascolto permette di apprezzare l'idea: la percezione dell'irradiazione diretta è predominante ed equilibrata, quindi il campo sonoro sembra ingrandito, fortunatamente non troppo. Si tratta più che altro di una leggera dislocazione, utile negli spazi angusti, e non di riflessioni multiple, difficili da dominare ed alla fine pregiudizievoli alla coesione dell'immagine stereo.



Risposta ai toni bassi (da 20 a 200 Hz) della cassa acustica DBX. Il taglio è molto alto, tenuto conto del volume della cassa.



Risposta globale (da 20 Hz a 20 kHz) della cassa acustica DBX: profilo molto regolare.

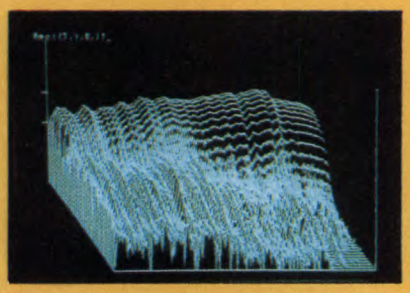


Diagramma tridimensionale di smorzamento della cassa acustica DBX: smorzamento un po' lungo.

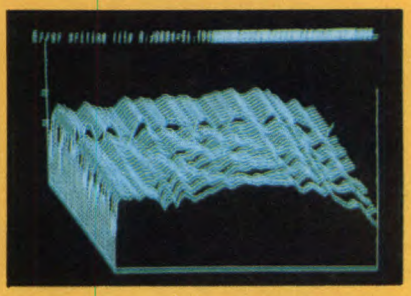


Diagramma tridimensionale di direzionalità della cassa acustica DBX. La caduta non influenza che gli estremi.

TABELLA DELLE CARATTERISTICHE TECNICHE

Origine	Stati Uniti
Tipo	3 vie, bass reflex
Corredo	
Woofer	cellulosa 17 cm
Mid-range	cellulosa 13 cm
Tweeter	cupola morbida da 1,9 cm
Rendimento (1)	90 dB
Potenza massima (2)	73 W
Massimo livello acustico	107 dB
Regolazioni	-
Dimensioni (mm)	840 x 400 x 370
Finitura	noce naturale
Prezzo (per coppia)	circa Lire 1.750.000

(1) Per 2,83 V in rumore rosa, in locale semi-riverberante
(2) In rumore rosa, prima della compressione (-1 dB)

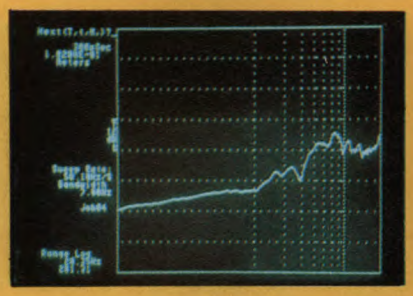
MISURE EFFETTUATE	
AMPIEZZA	
Risposta in frequenza lungo l'asse (-3 dB)	da 50 Hz a 20 kHz
Variazione media in rapporto alla risposta lungo l'asse, entro ±30° in orizzontale	-2 dB
DISTORSIONE	
Valore medio per 94 dB ad 1 m (da 50 a 5000 Hz)	0,8%
IMPEDENZA	
Modulo minimo	4 Ω
Media, da 20 Hz a 20 kHz	6 Ω
RISPOSTA AI TONI BASSI	
Livello a 30 Hz (in rapporto a 200 Hz a 3 cm)	-17 dB
Frequenza di taglio a -3 dB	50 Hz
RENDIMENTO	
Per 2,83 V, in rumore rosa	90 dB

Pregi riscontrati
- **Idea**
- **Finitura**

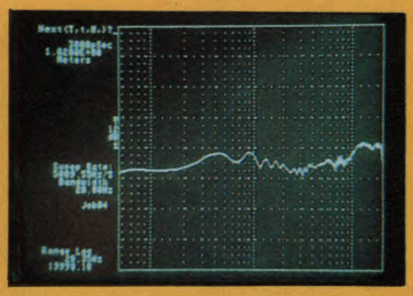
Difetti riscontrati
- **Equipaggiamento di altoparlanti un po' troppo classico**

ELIPSON GRAPHITE 3

Ah, la magia del carbonio! In tutte le sue forme: tessuto in fibre, polverizzato in forma di grafite, evaporato come diamante... chi avrebbe creduto che il nostro modesto carbonio avrebbe partecipato così attivamente (carbone attivo...) alla scienza elettroacustica? Alla Elipson hanno pensato alla seconda forma, anche se limitata alla finitura: una verniciatura color mina di matita, che si sposa in maniera ammirevole con le nuove tonalità metalliche degli impianti (acciaio, magnesio, antracite). Ma non è tutto: la Graphite 3 ha qualche altro asso nella manica: un carico posteriore per l'altoparlante mid-range a pannello inclinato, per evitare la formazione di onde stazionarie e riflessioni; un sistema di accordo ottimizzato per i toni bassi, con apertura di grande diametro disposta posteriormente, per evitare interferenze con l'irradiazione da parte dell'altoparlante woofer nella banda medio-bassa (tra 500 e 700 Hz); i trasduttori per i toni bassi e medi sono di origine Davis, a diaframma cellulosico trattato con polvere di grafite; la sospensione è invertita. Il mid-range ha una sospensione a piccole pieghe, sempre in cellulosa trattata localmente: questa soluzione permette di ottenere una continuità dell'impedenza acustica dal centro della membrana all'orlo. Il tweeter è di origine ITT, acusticamente accoppiato agli altoparlanti Davis. Il filtro è formato da un sistema a cascata a 12 e poi a 18 dB/ottava, con compensazione di impedenza sul tweeter, uguale a quella della prima sezione passa-alto. E' così possibile ottenere una curva di fase ottimale, pur conservando una buona linearità della curva ampiezza/frequenza. Il cablaggio dei conduttori al potenziale di massa è realizzato secondo lo schema a stella, per diminuire le interazioni. Finitura estetica, nella migliore tradizione Elipson. Il basamento è compreso nella fornitura



Risposta ai toni bassi (da 20 a 200 Hz) della cassa acustica Elipson. Il taglio avviene a 50 Hz, come annunciato dal fabbricante.



Risposta globale (da 20 Hz a 20 kHz) della cassa acustica Elipson: esaltazione molto leggera ai toni alti, dovuta essenzialmente al tweeter.

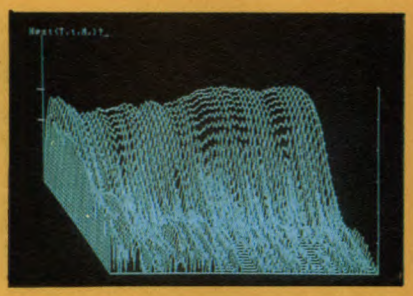


Diagramma tridimensionale di smorzamento della cassa acustica Elipson. Risultati ottimi, addirittura sbalorditivi per membrane di cellulosa trattata.

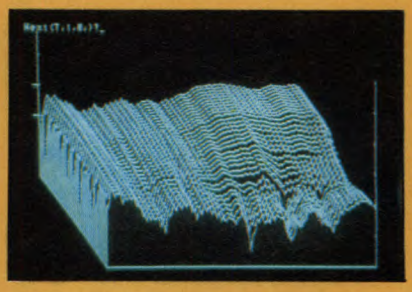


Diagramma tridimensionale di direzionalità della cassa acustica Elipson. Il diametro del tweeter (5 cm) permette di utilizzarlo fino a 12 kHz, fuori dall'asse.

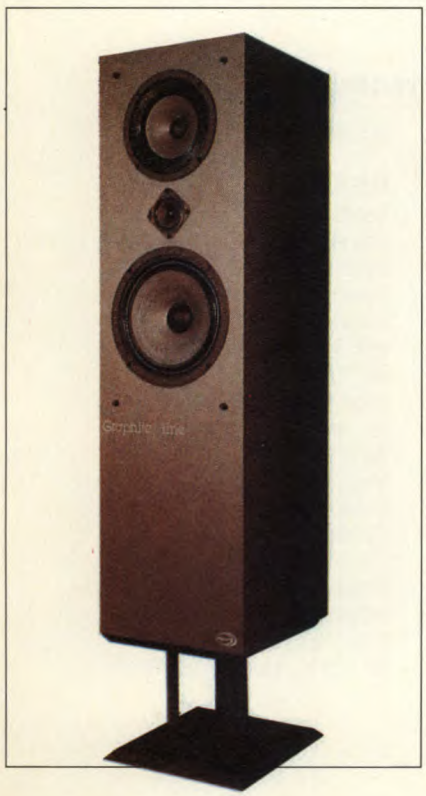


TABELLA DELLE CARATTERISTICHE TECNICHE

Origine	Francia
Tipo	3 vie, bass reflex
Corredo	
Woofer	cellulosa 21 cm
Mid-range	cellulosa 16 cm
Tweeter	polipropilene, da 5 cm
Rendimento (1)	93 dB
Potenza massima (2)	100 W
Massimo livello acustico	113 dB
Regolazioni	-
Dimensioni (mm)	1110 x 260 x 300
Finitura	laccata
Prezzo (per coppia)	circa Lire 1.500.000

(1) Per 2,83 V in rumore rosa, in locale semi-riverberante
(2) In rumore rosa, prima della compressione (-1 dB)

MISURE EFFETTUATE	
AMPIEZZA	
Risposta in frequenza lungo l'asse (-3 dB)	da 50 Hz a 20 kHz
Variazione media in rapporto alla risposta lungo l'asse, entro ±30° in orizzontale	-6 dB
DISTORSIONE	
Valore medio per 94 dB ad 1 m (da 50 a 5000 Hz)	0,9%
IMPEDENZA	
Modulo minimo	4,5 Ω
Media, da 20 Hz a 20 kHz	9 Ω
RISPOSTA AI TONI BASSI	
Livello a 30 Hz (in rapporto a 200 Hz a 3 cm)	-18 dB
Frequenza di taglio a -3 dB	50 Hz
RENDIMENTO	
Per 2,83 V, in rumore rosa	93 dB

Pregi riscontrati

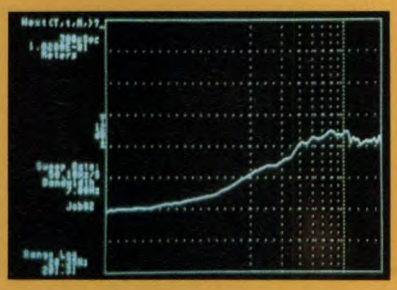
• Omogeneità della realizzazione, del suono irradiato, prezzo adeguato, finitura esterna

Difetti riscontrati

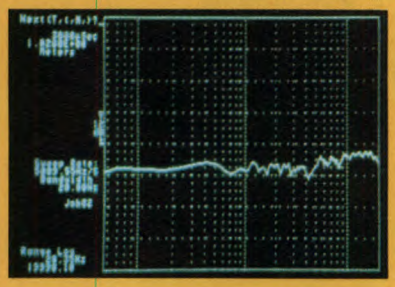
• Direttività ancora leggermente percettibile ai toni alti

INFINITY RS4001

La serie 01 succede alla serie 00 e comprende sei nuove casse acustiche, dalla RS1001 alla RS6001. La presentazione non è cambiata: si ritrovano l'impiallacciatura in quercia chiara e gli spigoli arrotondati. E' sempre robusta ed elegante. Sono invece cambiati gli altoparlanti montati: abbiamo scelto per la prova la prima "tre vie" della serie. Iniziamo con i toni bassi. La Infinity ha sostituito al polipropilene chiaro una nuova varietà di questo materiale, rinforzato con fibre di carbonio, non intrecciate ma disposte radialmente. Si tratta quindi a buon diritto di un materiale composito, che possiede due vantaggi: la leggerezza e lo smorzamento del polipropilene e la rigidità del carbonio. L'idea del materiale composito è anche applicata all'altoparlante dei toni medi, che utilizza per il suo diaframma una cupola da 50 mm in Polyspherite: si tratta di una membrana molto sottile composta da polipropilene, rinforzato in montaggio da una matrice di microsfere di grafite. Il principio è lo stesso, cioè avere a disposizione la massa molto leggera del polipropilene e la rigidità della grafite. Anche il tweeter ha il diaframma in Polyspherite, ma il polipropilene è stato espanso per migliorare il rapporto rigidità/peso. Questa tecnica è applicata ad una cupola da 1,9 cm. Questa dimensione corrisponde ad un buon compromesso tra rendimento (che aumenta con il diametro) e direzionalità (anch'essa crescente con il diametro). Per quanto riguarda quest'ultimo punto, conviene ricordare che la 4001 rimane una cassa acustica del tipo "da biblioteca" e che il suo posizionamento all'altezza dell'orecchio risolverà tutti i problemi di equilibrio tonale.



Risposta ai toni bassi (da 20 a 200 Hz) della cassa acustica Infinity. Si raggiungono senza problemi i 45 Hz: cosa rara per una cassa chiusa.



Risposta globale (da 20 Hz a 20 kHz) della cassa acustica Infinity. A parte una leggera risalita dovuta al tweeter (2 dB), è una delle migliori.

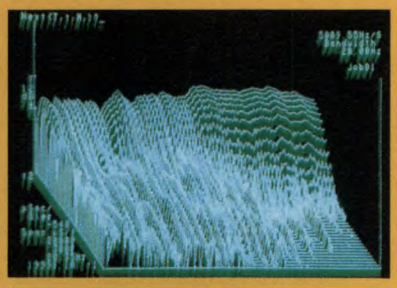


Diagramma tridimensionale di smorzamento della cassa acustica Infinity. Il midrange in polyspherite mostra alcune risonanze.

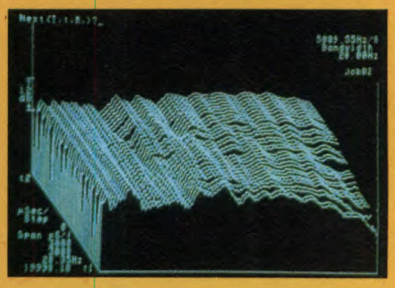


Diagramma tridimensionale di direzionalità della cassa acustica Infinity. La parte più importante della direttività viene misurata sopra i 12 kHz, ma il fatto non ha conseguenze.

TABELLA DELLE CARATTERISTICHE TECNICHE

Origine	Stati Uniti
Tipo	3 vie, chiusa
Corredo	
Woofer	polipropilene/carbonio 21 cm
Mid-range	polyspherite 5 cm
Tweeter	polyspherite, da 2,5 cm
Rendimento (1)	89 dB
Potenza massima (2)	110 W
Massimo livello acustico	109 dB
Regolazioni	toni medi ed alti
Dimensioni (mm)	570 x 290 x 270
Finitura	quercia naturale
Prezzo (per coppia)	circa Lire 1.760.000

(1) Per 2,83 V in rumore rosa, in locale semi-riverberante
(2) In rumore rosa, prima della compressione (-1 dB)

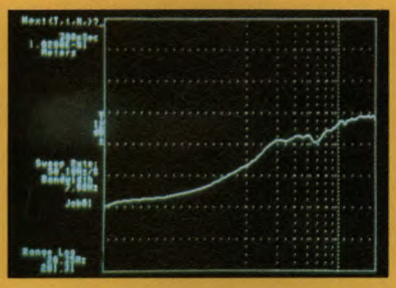
MISURE EFFETTUATE	
AMPIEZZA	
Risposta in frequenza lungo l'asse (-3 dB)	da 45 Hz a 20 kHz
Variazione media in rapporto alla risposta lungo l'asse, entro ±30° in orizzontale	-6 dB
DISTORSIONE	
Valore medio per 94 dB ad 1 m (da 50 a 5000 Hz)	0,2%
IMPEDENZA	
Modulo minimo	6 Ω
Media, da 20 Hz a 20 kHz	6 Ω
RISPOSTA AI TONI BASSI	
Livello a 30 Hz (inrapporto a 200 Hz a 3 cm)	-12 dB
Frequenza di taglio a -3 dB	45 Hz
RENDIMENTO	
Per 2,83 V, in rumore rosa	88 dB

Pregi riscontrati
- **Scelta dei trasduttori**
- **Montaggio ben studiato**

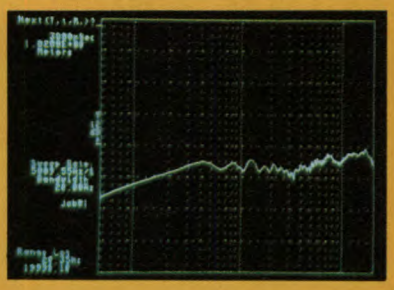
Difetti riscontrati
- **Disponibile una sola finitura in quercia chiara**

JBL XP-L90

Una nuova serie di casse acustiche vede la luce alla JBL. Questa nuova gamma del celebre costruttore americano comprende quattro modelli, dei quali la 90 forma la base. Tutte le casse sono equipaggiate con altoparlanti per toni medi ed alti a cupola di titanio. Questa tecnologia permette di ottenere cupole contemporaneamente rigide e leggere. La rigidità viene ulteriormente aumentata da nervature di rinforzo disposte alla loro superficie. Inoltre, su questi modelli si ritrova la struttura a diamante della sospensione esterna, già utilizzata dalla JBL sui diaframmi delle camere di compressione professionali, dove sono state collaudate. La 90 è una "due vie": evidentemente ha solo il tweeter realizzato secondo questo principio. Questa unità viene utilizzata a partire da 3000 Hz, una frequenza relativamente bassa per un tweeter, ma che dimostra una tendenza attuale nell'elettroacustica: utilizzare, nei gruppi a due vie, il tweeter come altoparlante per toni medio-alti invece del trasduttore per i toni bassi, molto meno regolare in ampiezza e dispersione in questa banda. Così si fa anche nel campo professionale, ma con una camera di compressione ed un padiglione in più. I toni bassi sono affidati ad un 17 cm di cellulosa, montato come bass-reflex all'americana, cioè con uno smorzamento molto ridotto dell'ampiezza meccanica, intorno alla frequenza di risonanza dell'altoparlante. La cassa non è accordata alla risposta di massima linearità, ma al massimo di profondità dei toni bassi. I risultati sono impressionanti, dato il piccolo volume. Il rendimento è nella media (87 dB), risultato del compromesso descritto in precedenza e, considerando la potenza elaborata da questa cassa, l' ingombro non è eccessivo.



Risposta ai toni bassi (da 20 a 200 Hz) della cassa acustica JBL. Il taglio avviene ad una frequenza abbastanza elevata.



Risposta globale (da 20 Hz a 20 kHz) della cassa acustica JBL. Il profilo ascendente nella parte bassa favorisce l'utilizzo della XPL90 in vicinanza di un muro.

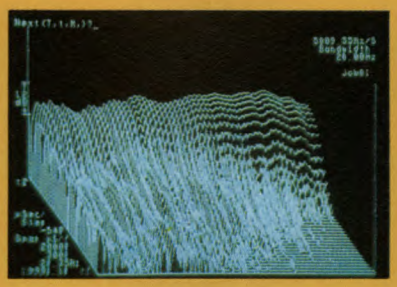


Diagramma tridimensionale di smorzamento della cassa acustica JBL. Buoni risultati nel complesso

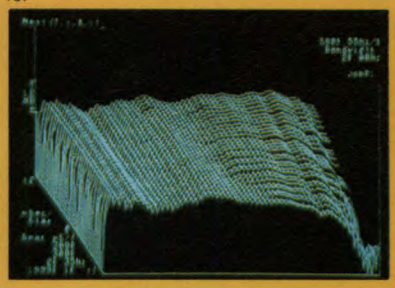


Diagramma tridimensionale di direzionalità della cassa acustica JBL. Nessun grosso problema

TABELLA DELLE CARATTERISTICHE TECNICHE

Origine	Stati Uniti
Tipo	2 vie, chiusa
Corredo	
Woofer	cellulosa 17 cm
Mid-range	-
Tweeter	cupola rigida in titanio da 2,5 cm
Rendimento (1)	87 dB
Potenza massima (2)	65 W
Massimo livello acustico	103 dB
Regolazioni	-
Dimensioni (mm)	395 x 240 x 240
Finitura	noce naturale
Prezzo (per coppia)	circa Lire 2.200.000

(1) Per 2,83 V, in rumore rosa, in locale semi-riverberante
(2) In rumore rosa, prima della compressione (-1 dB)

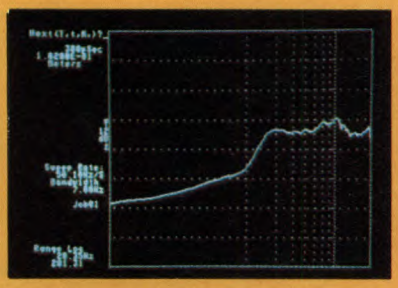
MISURE EFFETTUATE	
AMPIEZZA	
Risposta in frequenza lungo l'asse (-3 dB)	da 50 Hz a 25 kHz
Variazione media in rapporto alla risposta lungo l'asse, entro ±30° in orizzontale	-4 dB
DISTORSIONE	
Valore medio per 94 dB ad 1 m (da 50 a 5000 Hz)	0,3%
IMPEDENZA	
Modulo minimo	4 Ω
Media, da 20 Hz a 20 kHz	6 Ω
RISPOSTA AI TONI BASSI	
Livello a 30 Hz (in rapporto a 200 Hz a 3 cm)	-18 dB
Frequenza di taglio a -3 dB	60 Hz
RENDIMENTO	
Per 2,83 V in rumore rosa	87 dB

Pregi riscontrati
- **Finitura**
- **Ascolto**

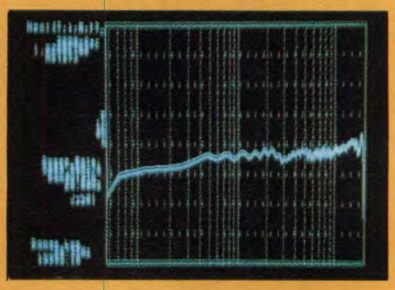
Difetti riscontrati
- **Prezzo piuttosto alto**

JM LAB 708 Olymp

Si tratta di qualcosa di veramente nuovo: questa 708 Olymp K2 sostituisce la 610 Olymp, allo scopo di omogeneizzare la gamma Polykevlar, fino al modello top, la 715 Oriane K2. In realtà, tutti questi modelli che cominciano con la cifra 7 possiedono un equipaggiamento interamente realizzato a base di Kevlar: nel caso della 708, i toni bassi sono affidati a due altoparlanti da 17 cm (tipo 7K415) a membrana semi-esponenziale in stratificato di Kevlar e microsfere di silice; il mid-range è un 5K413S, costruito secondo il medesimo principio, con un'ogiva centrale per una migliore diffusione spaziale; il tweeter è un T-90KF a cupola invertita in Kevlar, decompresso posteriormente e con traferro in fluido. L'utilizzo di due 17 cm in luogo di un 21 o di un 26 permette di ottenere una minore larghezza, una potenza nominale di 120 W invece dei 100 W di un 21 cm, pur conservando un'impedenza nominale prossima a 4,5 Ω. A conti fatti, tenuto conto del volume di questa cassa e del tipo di altoparlanti utilizzati, si può prevedere un rendimento molto alto (93 dB) ed una bassa frequenza di taglio situata leggermente al di sopra dei 40 Hz: il tutto costituisce già un buon compromesso. Per quanto riguarda il resto, è l'ascolto che fa scoprire la qualità dei trasduttori per i toni medi ed alti: la "famiglia" Kevlar, dal punto di vista acustico, non è stata sempre molto omogenea, perché ciascuno dei suoi componenti difende la sua particolare tonalità. Ora non è più così: il 5K413 ed il T-90K funzionano in collaborazione e sembrano veramente all'unisono. La concezione del filtro non è estranea al fatto.



Risposta ai toni bassi (da 20 a 200 Hz) della cassa acustica JM LAB. Si raggiungono quasi 40 Hz con un livello prossimo a 93 dB.



Risposta globale (da 20 Hz a 20 kHz) della cassa acustica JM LAB. Profilo regolare e leggermente ascendente.

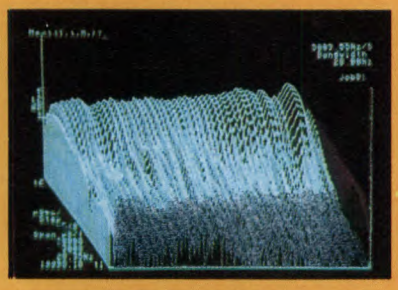


Diagramma tridimensionale di smorzamento della cassa acustica JM LAB. Lo smorzamento è regolare a tutte le frequenze: una conseguenza del sistematico utilizzo del Kevlar?

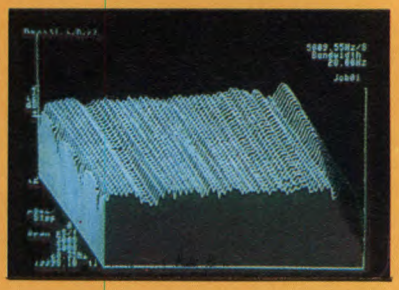


Diagramma tridimensionale di direzionalità della cassa acustica JM LAB. Ottimi risultati.

TABELLA DELLE CARATTERISTICHE TECNICHE

Origine	Francia
Tipo	3 vie, bass reflex
Corredo	
Woofer	Kevlar 2x17 cm
Mid-range	Kevlar 12 cm
Tweeter	Kevlar, 2,5 cm
Rendimento (1)	93 dB
Potenza massima (2)	135 W
Massimo livello acustico	114 dB
Regolazioni	-
Dimensioni (mm)	950 x 280 x 312
Finitura	noce naturale
Prezzo (per coppia)	circa Lire 1.760.000

(1) Per 2,83 V in rumore rosa, in locale semi-riverberante
(2) In rumore rosa, prima della compressione (-1 dB)

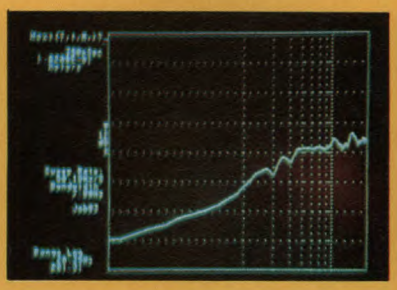
MISURE EFFETTUATE	
AMPIEZZA	
Risposta in frequenza lungo l'asse (-3 dB)	da 35 Hz a 19 kHz
Variazione media in rapporto alla risposta lungo l'asse, entro ±30° in orizzontale	< 1 dB
DISTORSIONE	
Valore medio per 94 dB ad 1 m (da 50 a 5000 Hz)	0,1%
IMPEDENZA	
Modulo minimo	4 Ω
Media, da 20 Hz a 20 kHz	5 Ω
RISPOSTA AI TONI BASSI	
Livello a 30 Hz (in rapporto a 200 Hz a 3 cm)	-13 dB
Frequenza di taglio a -3 dB	42 Hz
RENDIMENTO	
Per 2,83 V, in rumore rosa	93 dB

Pregi riscontrati
- **Tecnologia progredita e ben dominata**
- **Felici sensazioni uditive**

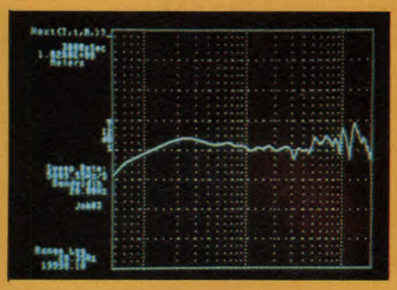
Difetti riscontrati
- **Nulla**

KEF C-95

Eccovi il "top model" della serie C. La congiunzione con la serie di riferimento (102, 103, 104, 105, 107) avverrà presto, con una prossima versione della Kef 105, nella quale la sezione medio-alta utilizzerà la tecnica degli altoparlanti coassiali, denominata Uni-Q dai costruttori britannici. La tecnica è stata applicata ora, dopo un anno, su questa serie C (35, 55, 75, 95). La C-95 è una colonna alta 870 mm, il cui centro di emissione principale si trova a 750 mm sopra il piano del pavimento. La concezione deriva dalla 104 II, perché utilizza (nonostante le apparenze) un altoparlante per toni bassi montato all'interno della cassa e la radiazione avviene tramite una cavità risonante e una finestra con diametro quasi uguale a quello dell'altoparlante per i toni medio-alti. L'imboccatura della finestra è circondata da una ghiera che sostiene una griglia, quindi l'aspetto è quello di una normale cassa acustica a tre vie. La sezione dei toni medio-alti è equipaggiata con un trasduttore coassiale da 210 mm, che porta nella sua parte centrale una cupola da 25 mm per i toni alti. Anche la C-95 si ispira alla 104 II, con un filtro ad impedenza costante, prossima a 4 Ω in modulo e con variazione di fase limitata (tecnica denominata Conjugate Load Matching ovvero adattamento coniugato del carico, nel senso delle impedenze complesse). In breve, sono riunite sullo stesso modello, che non è nemmeno il più caro, le più belle idee della Kef in questi ultimi cinque anni. Le si può rimproverare soltanto una direttività ancora un po' troppo pronunciata (è normale con un tweeter a cupola positiva da 25 mm), ma questa è un'inezia rispetto alle numerose qualità del prodotto, ben riuscito per progetto e costruzione.



Risposta ai toni bassi (da 20 a 200 Hz) della cassa acustica KEF. Si raggiungono senza problemi i 45 Hz.



Risposta globale (da 20 Hz a 20 kHz) della cassa acustica KEF. Il carico coassiale del tweeter si fa un po' sentire all'estremo alto della banda

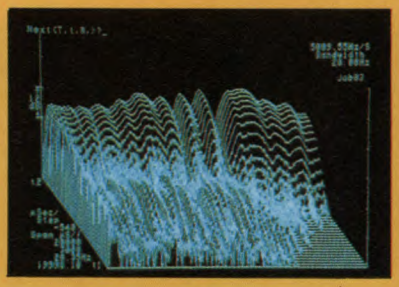


Diagramma tridimensionale di smorzamento della cassa acustica KEF. Buoni risultati nel complesso, grazie all'utilizzo del polipropilene, famoso a questo riguardo.

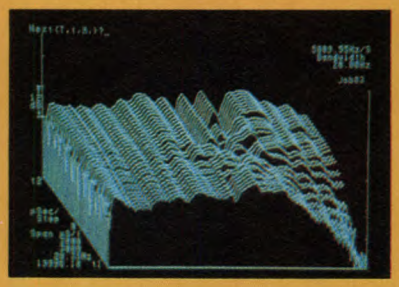


Diagramma tridimensionale di direzionalità della cassa acustica KEF. Beninteso, tutto avviene al di sopra dei 12 kHz.

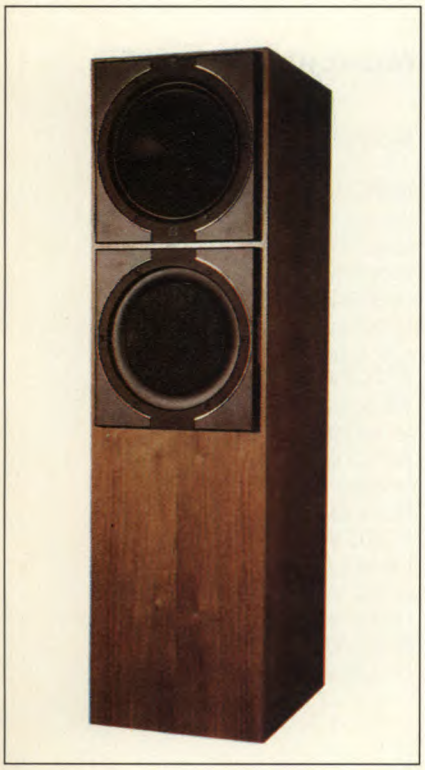


TABELLA DELLE CARATTERISTICHE TECNICHE

Origine	Gran Bretagna
Tipo	3 vie, bass-reflex
Corredo	
Woofer	polipropilene 20 cm
Mid-range	polipropilene 20 cm
Tweeter	cupola morbida, 2,5 cm
Rendimento (1)	90 dB
Potenza massima (2)	130 W
Massimo livello acustico	112 dB
Regolazioni	-
Dimensioni (mm)	370 x 245 x 330
Finitura	noce
Prezzo (per coppia)	circa Lire 2.400.000

(1) Per 2,83 V in rumore rosa, in locale semi-riverberante
(2) In rumore rosa, prima della compressione (-1 dB)

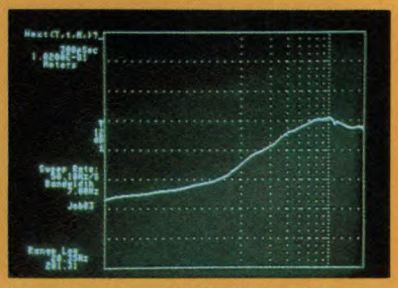
MISURE EFFETTUATE	
AMPIEZZA	
Risposta in frequenza lungo l'asse (-3 dB)	da 40 Hz a 20 kHz
Variazione media in rapporto alla risposta lungo l'asse, entro ±30° in orizzontale	-6 dB
DISTORSIONE	
Valore medio per 94 dB ad 1 m (da 50 a 5000 Hz)	0,2%
IMPEDENZA	
Modulo minimo	4 Ω
Media, da 20 Hz a 20 kHz	4 Ω
RISPOSTA AI TONI BASSI	
Livello a 30 Hz (in rapporto a 200 Hz a 3 cm)	-12 dB
Frequenza di taglio a -3 dB	40 Hz
RENDIMENTO	
Per 2,83 V, in rumore rosa	91 dB

Pregi riscontrati
- **Concezione Uni-Q**
- **Carico bass-reflex ben ottimizzato**
- **Ascolto a certe condizioni...**

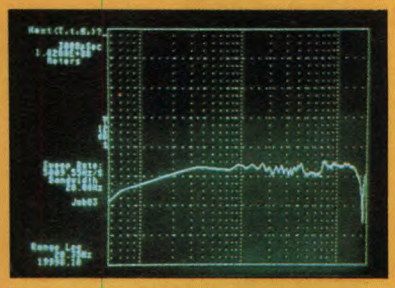
Difetti riscontrati
- **Direttività ancora leggermente pronunciata**

KENWOOD LS-770

Un Giapponese tra i tanti, somigliante a molti altri modelli, con altre marche, di origine giapponese. Sono prodotti che evidenziano la tecnica dei materiali moderni e l'abilità costruttiva: pressofusioni in lega leggera sofisticata (alluminio diamantato) e, talvolta, i risultati sono all'altezza delle speranze fondate sui materiali. Nel caso della LS-770, disponiamo di un woofer da 20 cm in polipropilene a due strati, ognuno dei quali leggermente diverso, per dotare l'insieme di caratteristiche ottimizzate per quanto riguarda la terna rigidità-leggerezza-smorzamento interno. Nello stesso spirito, la sospensione di questo trasduttore è un modello ad alta densità, per ridurne l'irradiazione a vantaggio di quella del cono. Il telaio è in alluminio molto rigido. Il mid-range ha una forma insolita, contemporaneamente cupola e cono, per combinare il maggiore rendimento ed una dispersione spaziale più ampia. Il tweeter è una cupola flessibile, di tipo classico da 16 mm. Il filtro è speciale: è formato da diverse sezioni separate, per ridurre le interferenze tra i canali, che possono verificarsi per accoppiamento magnetico tra le bobine e/o per accoppiamento elettrico nelle resistenze parassite delle piste o dei cablaggi. Una concezione molto buona, orientata alla massima neutralità. In compenso, e non si tratta di una novità, il rendimento non è troppo elevato: 87 dB in ambiente semiriverberante. Ma, tenuto conto del prezzo del watt elettrico (soprattutto per la Kenwood), questo non ha importanza.



Risposta ai toni bassi (da 20 a 200 Hz) della cassa acustica Kenwood (rialzata di 12 dB sullo schermo). Taglio dei bassi a 50 Hz: normale per una cassa acustica chiusa.



Risposta globale (da 20 Hz a 20 kHz) della cassa acustica Kenwood: Profilo regolare e leggermente ascendente ai toni bassi. Deve essere installata vicino ad un muro

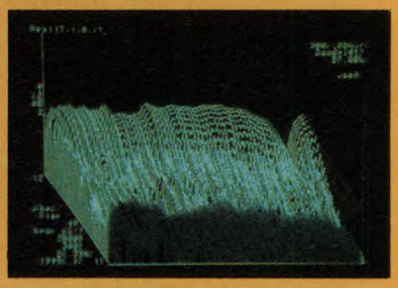


Diagramma tridimensionale di smorzamento della cassa acustica Kenwood. Nessun particolare problema (tenere però conto del rendimento: 87 dB).

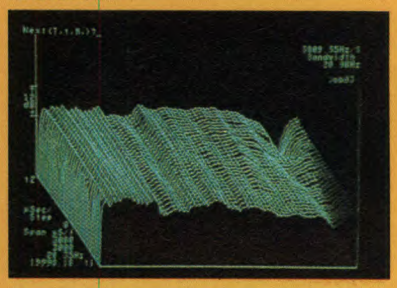


Diagramma tridimensionale di direzionalità della cassa acustica Kenwood. Buoni risultati e strano fenomeno: il piccolo avvallamento nell'asse a 18 kHz scompare a circa 30°.

TABELLA DELLE CARATTERISTICHE TECNICHE

Origine	Giappone
Tipo	3 vie, chiusa
Corredo	
Woofer	polipropilene 20 cm
Mid-range	polipropilene 10 cm
Tweeter	cupola morbida, 2,5 cm
Rendimento (1)	87 dB
Potenza massima (2)	90 W
Massimo livello acustico	107 dB
Regolazioni	-
Dimensioni (mm)	440 x 260 x 235
Finitura	vinile tipo frassino
Prezzo (per coppia)	circa Lire 660.000

(1) Per 2,83 V in rumore rosa, in locale semi-riverberante
(2) In rumore rosa, prima della compressione (-1 dB)

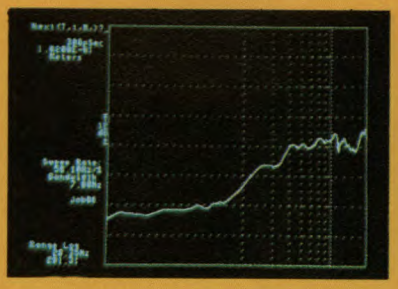
MISURE EFFETTUATE	
AMPIEZZA	
Risposta in frequenza lungo l'asse (-3 dB)	da 50 Hz a 20 kHz
Variazione media in rapporto alla risposta lungo l'asse, entro ±30° in orizzontale	-2 dB
DISTORSIONE	
Valore medio per 94 dB ad 1 m (da 50 a 5000 Hz)	0,8%
IMPEDENZA	
Modulo minimo	4 Ω
Media, da 20 Hz a 20 kHz	9 Ω
RISPOSTA AI TONI BASSI	
Livello a 30 Hz (inrapporto a 200 Hz a 3 cm)	-12 dB
Frequenza di taglio a -3 dB	45 Hz
RENDIMENTO	
Per 2,83 V, in rumore rosa	88 dB

Pregi riscontrati
- **Concezione buona e rigorosa**
- **Prezzo attraente**

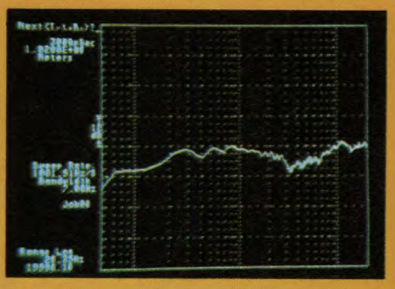
Difetti riscontrati
- **Estetica particolare**

MAGNAT LAMBDA

Il primo trasduttore omnidirezionale funzionava a gas (aria ionizzata, per essere precisi, era sufficiente un allacciamento E-NEL), il secondo elettricamente, grazie al principio della magnetostrizione. Il tutto funzionava molto bene, ma costava quanto due mesi di stipendio di un dirigente. Con la Magnasphere Lambda (non cercate di scrivere questa parola mettendo una a tra la b e la d: sappiamo che è difficile, dati i tempi), si volle raggiungere il medesimo scopo, ma con sistemi più classici: due cupole emisferiche tipo Soft Metal (dell'AG4...) formano la sfera radiante. Sono disposti schiena contro schiena, grazie alle ridotte dimensioni dell'elemento magnetodinamico (motore). Ma attenzione! L'energia di questi motori è degna di rispetto: è 32 volte quella dei magneti in ferrite tradizionale della medesima taglia. Il segreto consiste nell'utilizzo di un materiale magnetico che contiene neodimio. Si ottiene così, per questa cassa acustica, un diagramma di irradiazione quasi omnidirezionale, perché la "bolla" funziona a partire da 1000 Hz. Anche le misure hanno confermato questo fatto. Lo smorzamento è buono: il "Soft Metal" non sembra risuonare eccessivamente. Il diagramma relativo a questa caratteristica mostra però un tempo di smorzamento molto lungo, ma dovuto principalmente alle riflessioni del segnale acustico sulle pareti che si trovano posteriormente alla cassa. I bassi possono essere qualificati "duri" e sono emessi da due 13 cm piuttosto "nervosi" in questa gamma. Un prodotto che sbalordisce e merita qualcosa di più di un semplice ascolto, tanto l'impressione spaziale sembra nuova.



Risposta ai toni bassi (da 20 a 200 Hz) della cassa acustica Magnat. 48 Hz a -3 dB.



Risposta globale (da 20 Hz a 20 kHz) della cassa acustica Magnat. Piccolo avvallamento di raccordo intorno ai 3500 Hz (scompare cambiando l'angolo di misura).

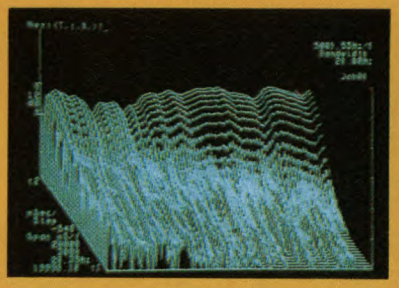


Diagramma tridimensionale di smorzamento della cassa acustica Magnat. Nessun problema particolare: il tweeter posteriore è stato staccato per questa misura, a causa delle sue riflessioni.

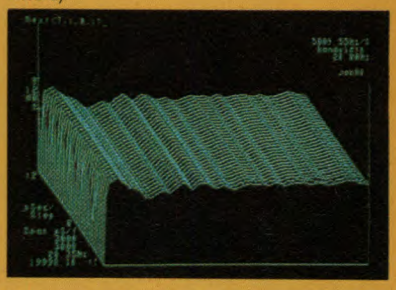


Diagramma tridimensionale di direzionalità della cassa acustica Magnat. Vicino all'ideale. Con due tweeter opposti era prevedibile!

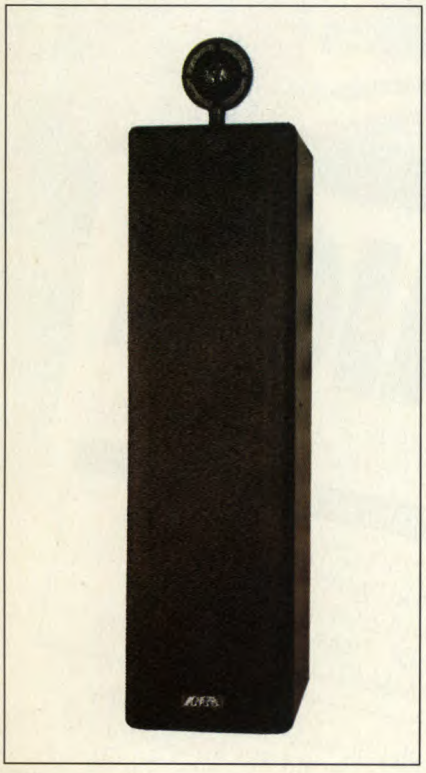


TABELLA DELLE CARATTERISTICHE TECNICHE

Origine	Germania Federale
Tipo	2 vie, chiusa
Corredo	
Woofer	polipropilene 2x13 cm
Mid-range	-
Tweeter	cupola rigida, 2x2,5 cm
Rendimento (1)	90 dB
Potenza massima (2)	65 W
Massimo livello acustico	106 dB
Regolazioni	-
Dimensioni (mm)	805 x 240 x 200
Finitura	vinile nero
Prezzo (per coppia)	circa Lire 1.760.000

(1) Per 2,83 V in rumore rosa, in locale semi-riverberante
(2) In rumore rosa, prima della compressione (-1 dB)

MISURE EFFETTUATE	
AMPIEZZA	
Risposta in frequenza lungo l'asse (-3 dB)	da 50 Hz a 20 kHz
Variazione media in rapporto alla risposta lungo l'asse, entro ±30° in orizzontale	< 0,5 dB
DISTORSIONE	
Valore medio per 94 dB ad 1 m (da 50 a 5000 Hz)	1%
IMPEDENZA	
Modulo minimo	4 Ω
Media, da 20 Hz a 20 kHz	4 Ω
RISPOSTA AI TONI BASSI	
Livello a 30 Hz (in rapporto a 200 Hz a 3 cm)	-19 dB
Frequenza di taglio a -3 dB	45 Hz
RENDIMENTO	
Per 2,83 V, in rumore rosa	90 dB

Pregi riscontrati

- **L'idea, che mira a risolvere, una volta per tutte i problemi di spazializzazione**

Difetti riscontrati

- **Installazione delicata presso l'utente**
- **Necessità di ottenere una versione meglio distribuita ai toni bassi**

SPECIALE DESKTOP PUBLISHING
AMIGA MAGAZINE
IL MENSILE JACKSON PER GLI UTENTI DI AMIGA
Amiga Poliglotta
Inboard 500
ON DISK: 6 fantastici programmi e ...
Metti un tigre all' Amiga
Page Stream
Microfiche filer Plus
Sculpt animate 4D
GRUPPO EDITORIALE JACKSON
NOVITA' CANON ZAPSHOT !
L. 14.000
SPECIALE VIRUS
NUMERO SPECIALE 16 Pagine in più
IL MENSILE JACKSON PER GLI UTENTI DI AMIGA
Expander MIDI
Mister Multitasking
Photon Video Cel Animator
AutoBootBlock
Digi - View
Deluxe Paint III
Easyl: Tavoletta grafica per Amiga
ON DISK: 15 fantastici programmi e...
EUROPEAN DEVELOPER CONFERENCE
SPECIALE COMUNICAZIONE
IL MENSILE JACKSON PER GLI UTENTI DI AMIGA
Personalizzare Amiga
Il tempo di Amiga
Music-X (Parte II)
Parola ad Amiga
Amiga Tex: novità DTP
Uomini, topi e computer
Audio Video Digitizer
INSERTO LE PAGINE DI Amiga Transactor
AMIGA MAGAZINE E' LA RIVISTA PIU' COMPLETA PER GLI UTILIZZATORI DI AMIGA
IN OGNI NUMERO
• ATTUALITA' DA TUTTO IL MONDO
• NOVITA' HARDWARE E SOFTWARE
• PROGRAMMAZIONE
• LE PAGINE DI TRANSACTOR, PER IL PROGRAMMATORE PIU' ESIGENTE
.....E IN PIU' IL FAVOLOSO FLOPPY CON NUMEROSI PROGRAMMI ACCURATAMENTE SELEZIONATI
OGNI MESE IN EDICOLA
GRUPPO EDITORIALE JACKSON

FREQUENZIMETRO DIGITALE

KIT Service

Difficoltà	⚠ ⚠ ⚠
Tempo	🕒 🕒 🕒 🕒
Costo	L. 156.000

Il frequenzimetro digitale presentato in queste pagine, prende spunto da una applicazione del ICM7216.

La necessità di progettare e costruire autonomamente un frequenzimetro è nata dall'elevato prezzo degli apparecchi commerciali: oltre 200mila lire per il modello più semplice. Il progetto ideale per un frequenzimetro digitale di impiego generale prevede una frequenza massima intorno ai 30 MHz (in modo da coprire tutte le bande radio HF amatoriali), un display ad 8 cifre ed un prezzo di costruzione decisamente ridotto. Un solo chip, l'ICL7216D Intersil, si approssima a queste caratteristiche, pur con una frequenza massima di 10 MHz. Aggiungendo però un chip divisore per 10 LS TTL, si raggiunge un massimo valore di frequenza di 50 MHz (la massima frequenza di commutazione degli LS TTL).

Considerazioni di progetto

La Figura 1 mostra il circuito di base previsto dal produttore per l'ICL7216D. Per mantenere un basso prezzo senza compromettere le prestazioni, abbiamo tentato di mantenerci il più aderente possibile a questa configurazione minima. Gli 8 display LED a 7 segmenti sono pilotati direttamente in multiplex dal chip e analogamente anche gli ingressi per il modo di funzionamento, il tempo di gate ed il punto decimale esterno. Considerando nell'ordine questi ingressi, abbiamo deciso che gli unici indispensabili sono il normale conteggio della frequenza, il mantenimento dell'indicazione del display (hold) e la prova del display.

Inoltre, come vedremo più avanti, il punto decimale esterno è sempre attivo. In quanto ai tempi di gate, le scelte possibili sono 10 s - 1 s - 0,1 s oppure 0,01 s, che forniscono rispettivamente risoluzioni di 0,1 Hz, 1 Hz, 10 Hz e 100 Hz. Dato che 0,1 s non sembra un tempo di attesa troppo lungo per la lettura e l'opzione 0,01 s perde una cifra di precisione, abbiamo deciso di utilizzare soltanto i tre tempi di gate più lunghi.

Il prescaler divisore per 10, non mostrato in Figura 1, potrebbe in teoria essere utilizzato con qualsiasi tempo di gate. Comunque, il prescaler verrà usato soltanto per frequenze maggiori di 10 MHz; poiché una risoluzione di 100 Hz sembra accettabile per questi valori di frequenza, abbiamo quindi deciso di utilizzare il prescaler soltanto con il tempo di gate di 0,1 s, poiché a questo tempo di gate corrisponde una risoluzione di 10 Hz, ma ricordiamo che, dividendo per 10, si perde una cifra significati-

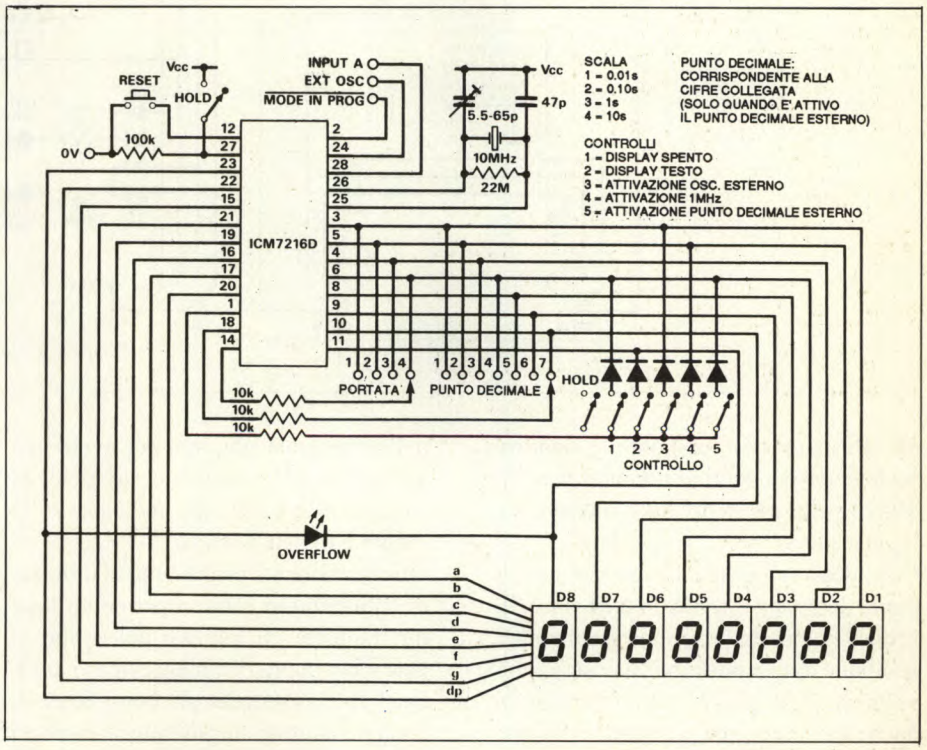
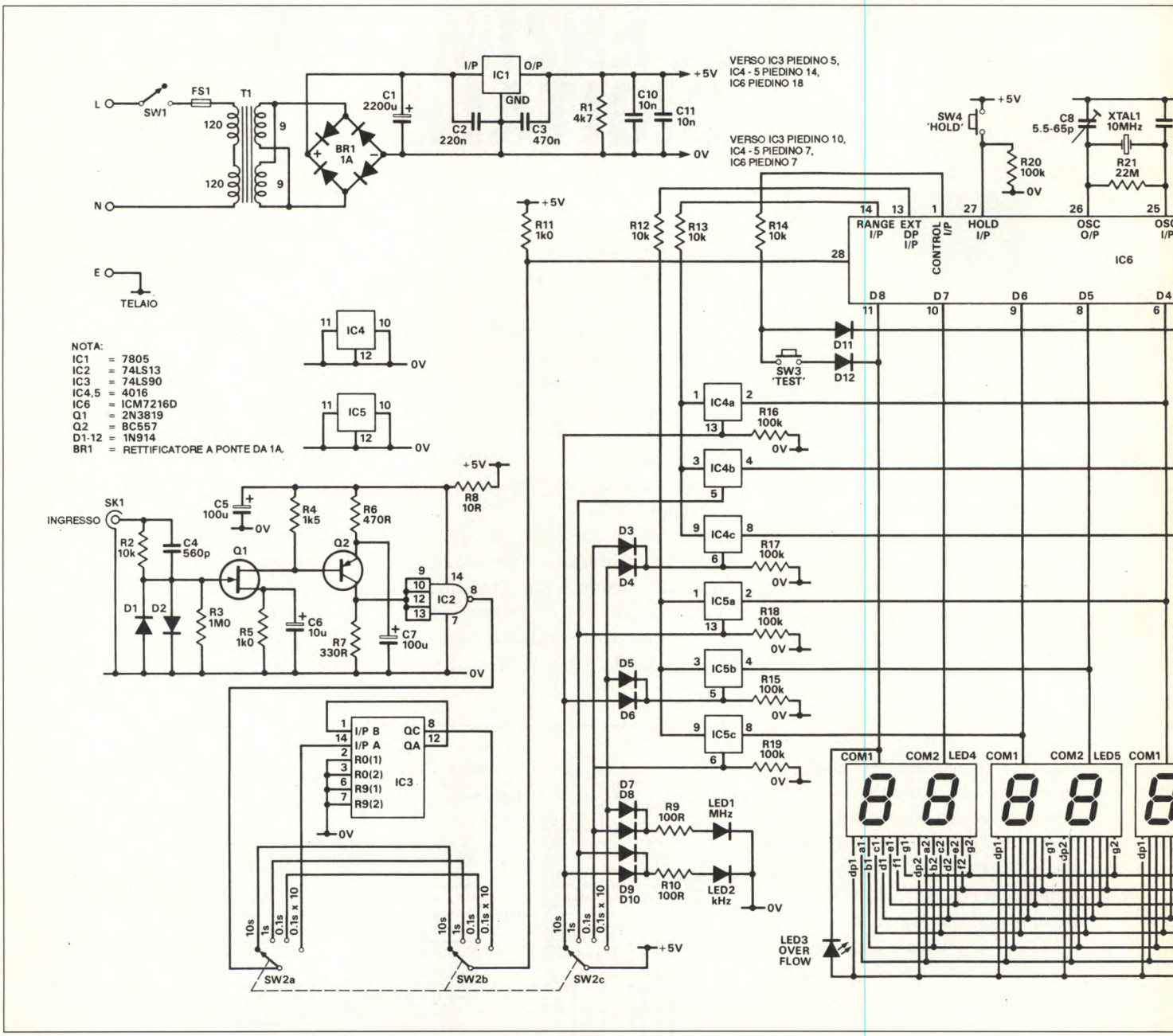


Figura 1. Circuito applicativo del 7216D.



va. Restano così disponibili quattro scale corrispondenti ai tempi di gate di 10 s - 1 s - 0,1 s (dirette) e 0,1 s attraverso il prescaler.

Consideriamo infine l'ingresso per il punto decimale esterno. Poiché si usa il prescaler, è necessario spostare il punto decimale di una posizione a destra ogni volta che il prescaler è attivo. Possiamo anche spostarlo di tre posizioni a sinistra nelle due scale più alte, per avere una lettura in MHz: tutto questo richiede soltanto due LED, che indicano se la lettura è in kHz o MHz.

Originariamente pensavamo di utilizzare commutatori rotativi per controllare direttamente gli ingressi del tempo di gate e del punto decimale esterno, piuttosto che un sistema più complicato di latch e contatori che pilotano interruttori digitali. Il commutatore avrebbe però dovuto controllare anche se il prescaler è incluso nel circuito (cosa che richiede un commutatore a due vie) e commutare i due LED kHz/MHz. In totale dunque sarebbe stato necessario un commutatore rotativo con quattro posizioni e cinque vie.

Visto però che i commutatori a quattro posizioni diventano costosi quando

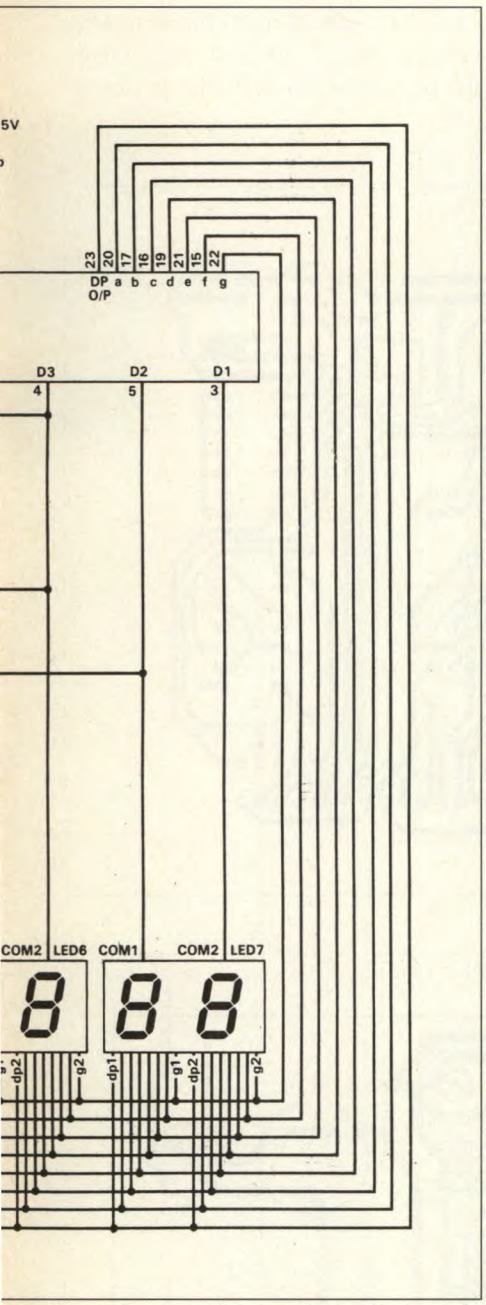


Figura 2. Schema elettrico del circuito.

hanno più di tre vie, abbiamo usato economici interruttori digitali CMOS per controllare i tempi di gate e gli ingressi del punto decimale, mantenendo pertanto per il commutatore il requisito di quattro posizioni, tre vie.
L'ingresso principale è TTL-compatibile, mentre un frequenzimetro deve essere in grado di gestire onde sinusoidali o rettangolari con ampiezze molto minori di 5 V pp. Si rendono necessari un limitatore d'ingresso, un amplificatore a larga banda ed un circuito per rimettere in forma il segnale, la cui uscita viene applicata all'ingresso del circuito in Figura 1. L'ultima considerazione sul progetto riguarda l'alimentazione dell'apparecchio, che però non presenta sorprese, perché è stato incluso un semplice alimentatore di rete, che utilizza il regolatore 7805.

Funzionamento

Sarà necessario soltanto qualche breve cenno, dato che il grosso dell'operazione di conteggio avviene all'interno di IC6. Ci interessano soltanto i circuiti periferici, abbastanza semplici. Lo schema elettrico è mostrato in Figura 2. Parliamo subito del circuito d'ingresso. R2, D1 e D2 costituiscono un limitatore per l'amplificatore a FET (Q1), utilizzato per ottenere un'elevata impedenza d'ingresso.
Q2 modifica il livello in modo da avere un segnale adatto a pilotare IC2. Quest'ultimo è un trigger di Schmitt TTL e serve per rendere più ripidi i margini della forma d'onda, come richiede IC6. IC3 è disposto come normale divisore per 10 (collegando il piedino QA al piedino di ingresso B) ed il segnale viene fatto passare attraverso questo chip dalle vie a e b di SW2 quando il commutatore si trova nella sua posizione 0,1 s x 10.
In tutte le altre posizioni, il commutatore invia il segnale dal circuito d'ingresso direttamente all'ingresso A di IC6, il contatore. La via c di SW2 viene utilizzata per controllare il tempo di gate e le funzioni relative al punto decimale di IC6.
Come mostrato in Figura 1, tutto viene controllato collegando una delle uscite delle cifre all'ingresso di portata ed una all'ingresso del punto decimale. Gli interruttori digitali IC4 ed IC5 duplicano questa unica via del commutatore per svolgere entrambe le funzioni. Questi interruttori digitali conducono quando i loro ingressi di controllo si trovano a livello alto. Poiché il livello alto proviene come +5 V direttamente dalla via c di SW2, quando ad uno degli ingressi di controllo non è collegata questa alimentazione, rimarrebbe a circuito aperto. Per evitare questa situazione, ciascuno degli ingressi di controllo di IC4 ed IC5 viene mantenuto a livello basso mediante resistori da 100 kΩ. Quando una particolare portata od una particolare posizione del punto decimale vengono selezionate da più di una posizione di SW2, si deve provvedere ad un isolamento mediante diodi.
Come avviene di solito con i CMOS, gli ingressi non utilizzati di IC4 ed IC5 vengono mantenuti a livello basso per evitare una eccessiva dissipazione di potenza. Con l'eccezione dell'alimentatore, che è un circuito classico, tutta la parte rimanente è conforme al circuito applicativo fornito dal produttore dell'ICM7216D.

Costruzione

In Figura 3a e 5a sono riportati rispettivamente i circuiti stampati principale e display che trovate anche sul foglio di acetato per una più comoda riproduzione. I componenti nelle Figure 3 e 5.
Il montaggio elettronico è semplice, ma ci vuole un po' di lavoro meccanico per realizzare un dispositivo che possa poi trovar posto in un contenitore compatto. Premettiamo una serie di osservazioni varie, legate alla costruzione delle due schede ed al collegamento della scheda principale a quella del display. Entrambe le schede devono essere completamente montate, prima di venir collegate come mostrato in Figura 4.
Consigliamo di utilizzare zoccoli per i circuiti integrati (senza però inserirvi i chip a questo stadio) ma non per i display a 7 segmenti che sporgerebbero

troppo, influenzando la posizione della scheda all'interno del contenitore. Il catodo (-ve) degli altri LED usati è indicato da uno smusso sul corpo del componente o da un terminale più lungo dell'altro. Il trasformatore di rete è montato fuori della scheda, ma richiede qualche collegamento. Il tipo indicato possiede due primari da 110 V, che devono essere

Figura 3. Disposizione dei componenti sul circuito stampato principale.

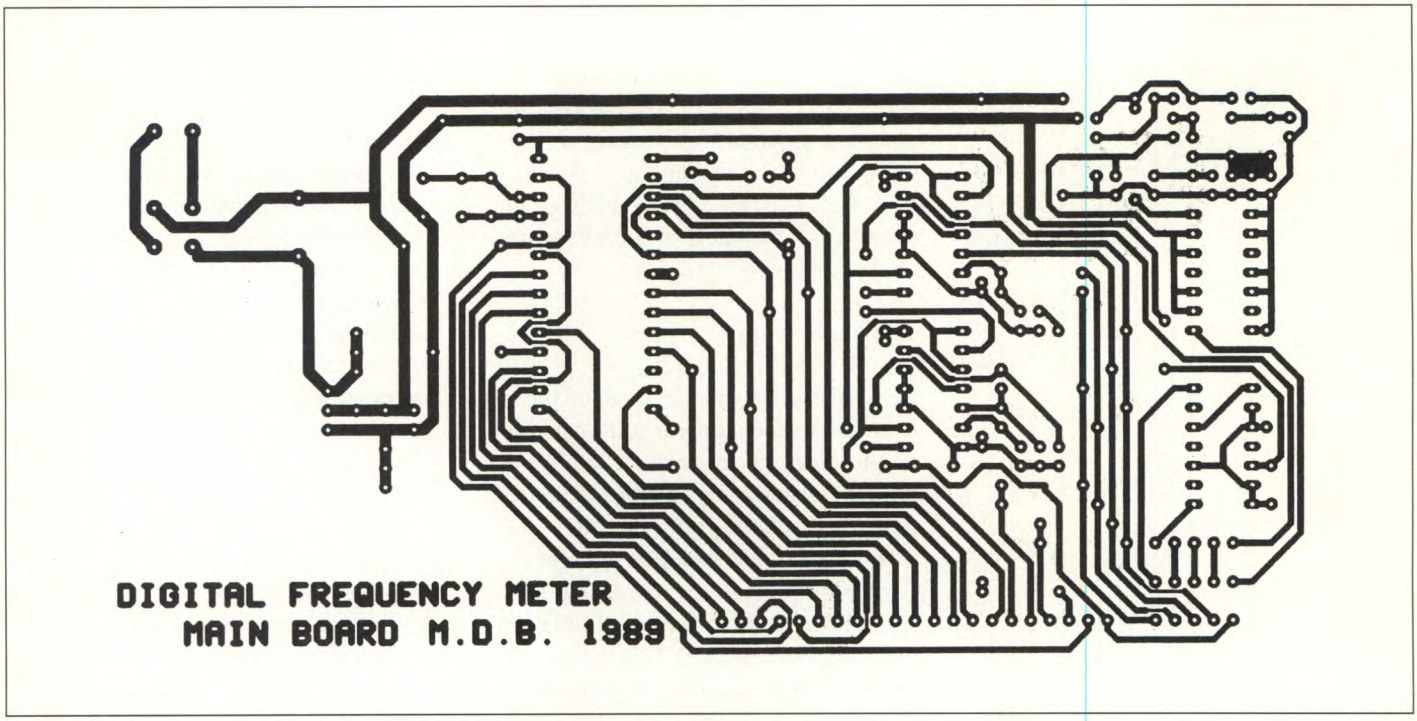
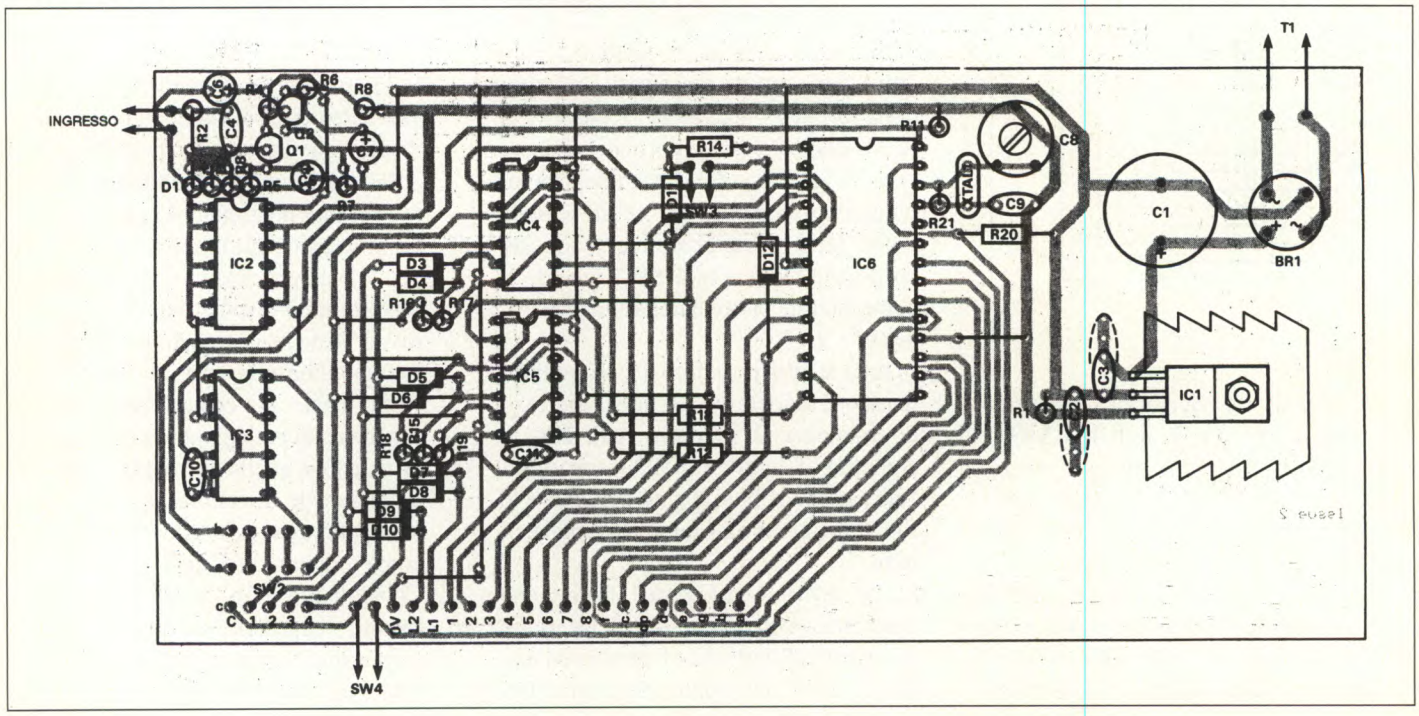


Figura 3a. Circuito stampato principale visto dal lato rame in scala unitaria.



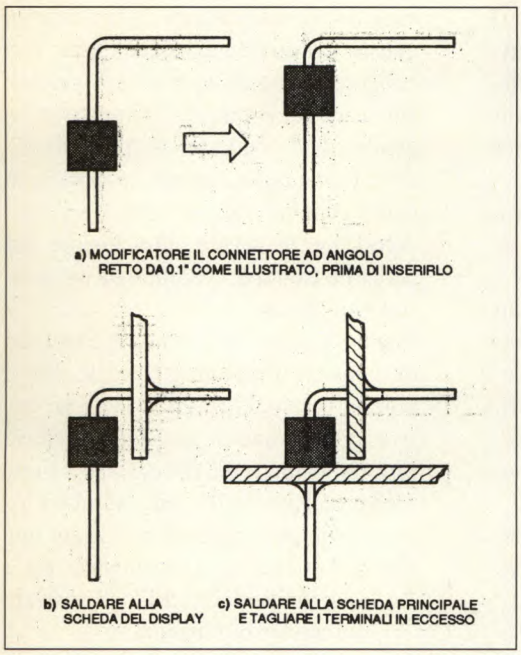


Figura 4. Interconnessione tra i circuiti stampati.

collegati in serie per una rete elettrica da 220 V, e due secondari da 9 V che devono essere collegati in parallelo (assicurandosi di collegare in parallelo 0 con 0 e 9 con 9). La terra della rete deve essere anche collegata alla carcassa del trasformatore, usando una linguetta ad occhiello, nonché all'altra parte metallica, che è il pannello posteriore. Per evitare di danneggiare il costoso IC6, applicare ora la tensione di rete al trasformatore e verificare con un multimetro che la tensione di alimentazione sia corretta e della giusta polarità. Se tutto è a posto, inserire gli integrati, facendo attenzione a non toccare i piedini di IC4, IC5 od IC6 perché si tratta di componenti CMOS sensibili all'elettricità statica. I nostri consigli sulla costruzione meccanica si riferiscono al contenitore indicato nell'elenco dei componenti; se decidete di utilizzare un contenitore diverso, dovrete adattarlo di volta in volta. Con il nostro contenitore si ottiene un apparecchio molto compatto ma le schede ci entrano solo dopo qualche piccola modifica. Questo sistema costruttivo può essere applicato con successo da dilettanti pieni di entusiasmo ma non si presta certo alla produzione in serie. La prima modifica consiste nel togliere alcune colonnine di appoggio dalla parte inferiore del contenitore. Ce ne sono cinque sul pannello frontale (sotto la scheda principale) e due in mezzo al pannello posteriore (che impedirebbero il posizionamento del trasformatore). Eliminare poi la tacca di guida dal lato frontale sinistro della scheda principale (vista da davanti). Eliminare anche la colonnina anteriore destra delle quattro che servono ad avvitare il coperchio al fondello.

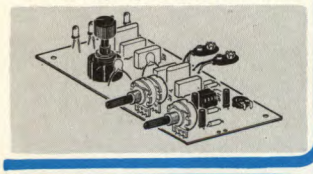
Così facendo, vedrete che il coperchio si adatta al fondo con un unico orienta-

KITS ELETTRONICI novita' SETTEMBRE 90

RS 266 L. 37.000

GENERATORE SINUSOIDALE 15 Hz ÷ 80 KHz

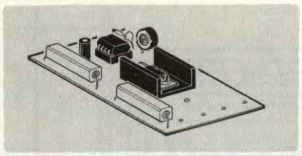
È un utile strumento dal quale si possono ottenere segnali sinusoidali con frequenza compresa tra 15 Hz e 80 KHz suddivisi in quattro gamme selezionabili con un apposito commutatore. Ad ogni posizione corrisponde l'accensione di un Led, così da indicare chiaramente in quale gamma è stato predisposto lo strumento.
La regolazione fine della frequenza viene poi effettuata con un apposito potenziometro doppio.
La tensione di alimentazione è del tipo duale e può essere fornita da due normali batterie da 9 V per radioline. Il consumo per ogni batteria è di circa 12 mA.



RS 267 L. 26.000

SIMULATORE DI FUOCO CAMINETTO ELETTRONICO

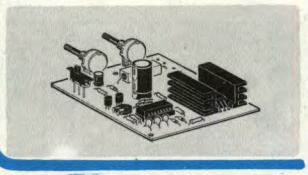
Inserendo il dispositivo alla tensione di rete a 220 Vca e collegando alla sua uscita una lampada ad incandescenza, quest'ultima si accenderà in modo del tutto particolare (luce vibrante periodicamente interrotta e momentaneamente stabile) simulando le fiamme di un fuoco. Le sue applicazioni sono svariate. Può essere ad esempio usato per creare un finto caminetto, nel Presepio durante il Natale ecc.
Per un buon finanziamento occorre applicare alla sua uscita un carico (lampada) non inferiore a 100 W. Il carico massimo è di 1000 W.



RS 270 L. 48.000

VARIATORE LUCE AUTOMATICO PROFESSIONALE 220 V - 1000 W

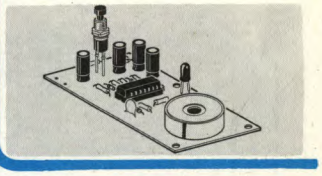
Serve ad accendere o spegnere una lampada ad incandescenza in modo graduale.
L'accensione o lo spegnimento della lampada avviene agendo su di un apposito deviatore.
Tramite due potenziometri si regolano indipendentemente i tempi di accensione e spegnimento tra 0-2 minuti.
È previsto per essere usato con la tensione di rete a 220 Vca.
Il massimo carico applicabile è di 1000 W.



RS 271 L. 25.000

PRO MEMORIA AUTOMATICO PER AUTO

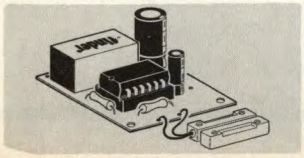
Collegato all'impianto elettrico a 12 V della vettura mette in funzione un buzzer (con un suono acuto periodicamente interrotto) e un led lampeggiante ogni volta che si gira la chiave di accensione per mettere in moto, rammentando così di allacciarsi le cinture di sicurezza, di accendere le luci ecc.
Premendo un apposito pulsante il dispositivo si azzera, altrimenti l'azzeramento avverrà automaticamente dopo circa 40 secondi (modificabili).
La sua installazione è di estrema semplicità: basta infatti collegare due soli fili.
Il massimo assorbimento è di soli 16 m
Quando la chiave non è inserita (motor ento), il dispositivo è completamente scollegato.



RS 268 L. 25.000

AUTOMATISMO PER SUONERIA PORTA NEGOZIO

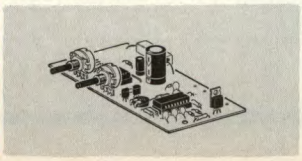
Sostituisce l'ormai vetusto contatto strisciante applicato alle porte dei negozi per azionare una suoneria nel momento che la porta viene aperta e nel momento che viene chiusa. Funziona con una tensione di alimentazione di 12 Vcc e il massimo assorbimento è di circa 70 mA a relè eccitato e di soli 3 mA a riposo. Il kit è completo di contatto magnetico e di micro relè i cui contatti (2 A max) possono fungere da interruttore a qualsiasi tipo di suoneria. Aprendo la porta il dispositivo mette in funzione la suoneria collegata soltanto per pochi istanti. Nel momento che la porta viene chiusa la suoneria entrerà in funzione per breve tempo.



RS 269 L. 48.000

DISPOSITIVO AUTOMATICO PER ALBA-TRAMONTO

Serve a far variare in modo continuo la luce di una lampada ad incadenscenza dal minimo al massimo e viceversa.
Sia il tempo di accensione che quello di spegnimento possono essere regolati tra 5 secondi e 2 minuti.
Può trovare applicazioni in locali pubblici (ritrovi e discoteche) creando piacevoli effetti con fasci di luci colorate evanescenti e, durante le feste di Natale può essere usato per creare l'effetto giorno-notte nel Presepio. È alimentato direttamente dalla tensione di rete a 220 Vca e può sopportare un carico massimo di 500 W.



ELSE kit

Per ricevere il catalogo generale utilizzare l'apposito tagliando scrivendo a:

ELETTRONICA SESTRESE srl 08
VIA L. CALDA 33/2 - 16153 GENOVA SESTRI P.
TELEFONO 010/603679-6511964 - TELEFAX 010/602262

NOME _____ COGNOME _____
INDIRIZZO _____
CAP _____ CITTÀ _____

mento. La scheda può ora essere collocata sufficientemente in avanti e in basso, quindi fissata con un certo numero di viti sul fondo.
Quasi tutti i frequenzimetri hanno un filtro che copre il display, a sua volta circondato da una cornice. In questo progetto compatto non c'è posto per una tale cornice: quindi l'intero pannello frontale verrà sostituito da un pezzo di materiale filtrante, nel quale andranno praticati i fori per il commutatore rotativo e per il pulsante "hold".
Questa soluzione contribuisce a dare un aspetto professionale all'apparecchio. L'unica difficoltà è che il filtro suggerito ha lo spessore di 1,5 mm, mentre invece il pannello frontale originale è spesso 1 mm.
Per risolvere questo problema, rimuovere con un coltello affilato alcuni distanziali che si trovano nelle apposite fessure nel coperchio e nel fondo del contenitore.
Per tagliare il filtro basta inciderlo a fondo con un coltellino: si spezzerà di netto lungo la linea incisa.
Il contenitore indicato viene fornito completo di quattro piedini: i due frontali permettono all'apparecchio di essere inclinato. Questi piedini dovrebbero essere avvitati sulle colonnine ma, poiché queste sono state rimosse, sarà necessario incollarli.
I due piedini frontali si trovano nella medesima posizione di due delle viti di fissaggio della scheda principale: pertanto, queste viti dovranno essere fissate con collante prima di applicare i piedini.
Bloccare poi il circuito stampato stringendo i dadi su queste viti "prigioniere"
Le due maniglie laterali, in dotazione con il contenitore, non vengono usate.
Applicare le scritte direttamente sul pannello frontale: i caratteri da noi usati sono alti 2 mm.
Poiché il pannello frontale è costituito da un pezzo di materiale filtrante, non si possono usare trasferibili e lacca protettiva perché questa danneggerebbe le proprietà ottiche del filtro. La soluzione ideale consiste nella serigrafia con inchiostro bianco, oppure realizzare una piccola etichetta, da collocare tra i comandi ed i tre LED o di ricorrere ai trasferibili bianchi.
Tarare il circuito applicando un segnale stabile di frequenza nota all'ingresso e regolando CB fino a quando viene visualizzata la stessa frequenza. Questa operazione dovrebbe essere effettuata con il maggior tempo di gate possibile, anche se in questo caso il display viene aggiornato solo ogni 10 secondi.
©ETI Luglio 1990.

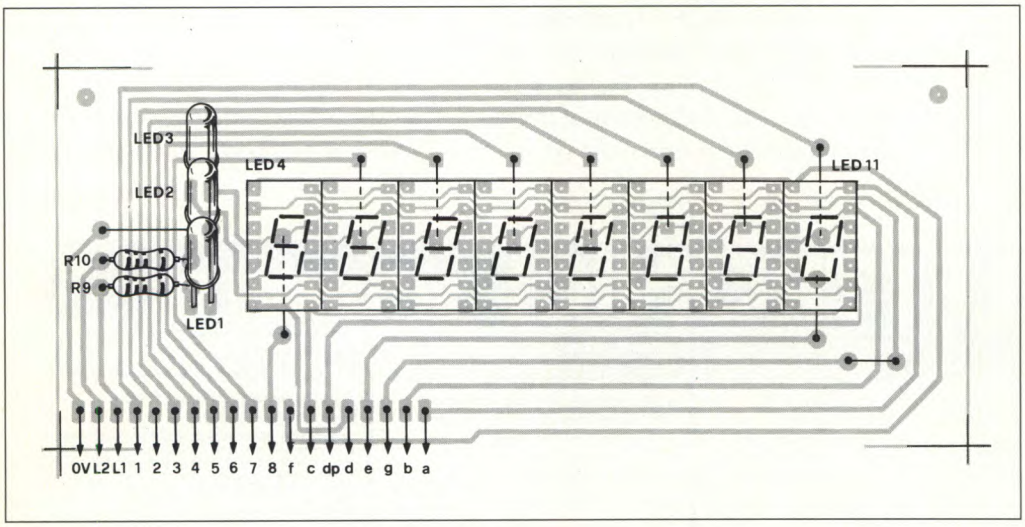


Figura 5. Disposizione dei componenti sulla scheda del display.

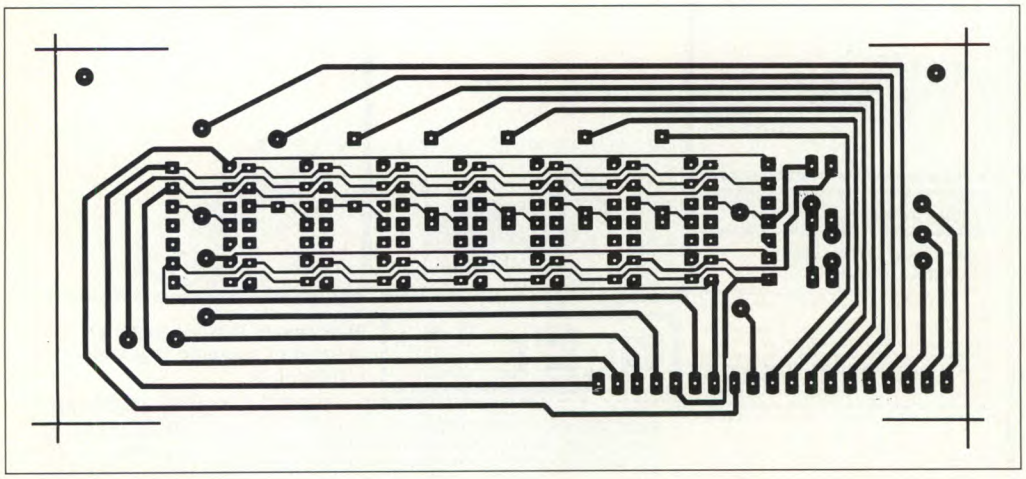


Figura 5a. Circuito stampato della basetta display visto dal lato rame in scala unitaria.

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

R1	resistore da 4,7 kΩ
R2	resistore da 10 kΩ, 1 W
R3	resistore da 1 MΩ
R4	resistore da 1,5 kΩ
R5-11	resistori da 1 kΩ
R6	resistore da 470 Ω
R7	resistore da 330 Ω
R8	resistore da 10 Ω
R9-10	resistori da 100 Ω
R12/14	resistori da 10 kΩ
R15/20	resistori da 100 kΩ
R21	res. da 22 MΩ (o 2 x 10 MΩ)
C1	cond. elettr. da 2200 µF 16 Vl
C2	cond. da 220 nF poliestere
C3	cond. da 470 nF poliestere
C4	cond. da 560 pF ceramico
C5-6	cond. elettr. da 10 µF 16 Vl
C7	cond. elettr. da 100 µF 16 Vl
C8	compensatore 5,5-6,5 pF
C9	cond. ceramico da 47 pF
C10-11	cond. cer. a disco da 10 nF
D1/12	diodi 1N914
Q1	transistor 2N3819
Q2	transistor BC557
B1	rettificatore a ponte da 1 A
LED1/3	LED rossi da 3 mm
LED4/7	display MAN3640

IC1	7805
IC2	74LS13
IC3	74LS90
IC4-5	4016
IC6	ICM7216D (non con suffisso A, B o C)
1	circuito stampato principale
1	circuito stampato display
SW2	Com. rotativo a 3 vie e 4 pos. con interruzione tra un contatto e l'altro
PB1-2	pulsanti miniatura n.o.
SK1	presa BNC
1	dissipatore termico TO220, 21 °C/W
4	zoccoli per c.i. a 14 piedini
1	zoccolo per c.i. a 28 piedini
1	connettore
SW1	interruttore di rete
F1	fusibile 1 A 20 mm

Non compresi nel kit:

-	minuteria
T1	trasf. 0-9 / 0-9 / 0,33 A / 6VA
1	contenitore Rapid Electronics 30-0905
1	filtro per display rosso, 50 mm x 165 mm

GRUPPO EDITORIALE JACKSON

Per ordinare il libro "MIDI COMPUTER E MUSICA"
Cod.CZ865 pp.264 £.35.000 utilizzate questa cedola.
Ritagliate e spedite in busta chiusa a:
GRUPPO EDITORIALE JACKSON via Rosellini, 12 - 20124 Milano

30

❑ Sono titolare Jackson Card '90 n° ☐☐☐☐☐☐ e ho diritto al 10% di sconto (validità sino al 31/12/90)

❑ Pagherò al postino al ricevimento di una copia del libro l'importo + £ 4.500 di spese postali

❑ Allego assegno n°_____ di £ _____
della Banca _____

COGNOME_____ NOME_____
VIA E NUMERO _____
CAP_____ CITTÁ_____ PROV._____

Data _____ Firma _____

ONTRON

ONTRON ELETTRONICA
CASELLA POSTALE NX 16005

100 CONDENSATORI MISTI ALTA TENSIONE 2500
25 CONDENSATORI 0,1 uF 250 V 2000
4 RESISTENZE 36 OHM 25 W IN ALLUMINIO 2000
10 TRIMMER 2000
30 DISSIPATORI PER TO 18 2500
4 DISSIPATORI IN ALLUMINIO PER TO 05 2500
4 DISSIPATORI IN ALLUMINIO PER TO 220 2000
10 CIRCUITI IBRIDI CON PREAMLI-FILTRI 2500
40 MEDIE FREQUENZE MISTE 2000
5 PULSANTI 2 SCANBI 4 A 2000
4 PULSANTI Ø 35 4A 2000
2 INTERRUTTORI DOPPI 220 V CON SPIA 2000
4 PORTA LAMPADA SPIA ROSSA Ø 15 2000
3 CONDENSATORI VARIABILI A MICA 2000
4 LAMPADINE 50 V 10 W Ø 25 2000
30 FERMA CAVI IN ALLUMINIO Ø 14 2000
20 BLOCCA MULICAVI 12 CM 2000
5 FLEX STRIP PASSO 2,54 15 CAPI 2000
4 FLEX STRIP PASSO 2,54 24 CAPI 2000
3 FLEX STRIP PASSO 2,54 28 CAPI 2000
2 MAMMUT 15 CAPI Ø 4 2000
5 TRASFORMATORI AD IMPULSI PER TRIAC 2000
8 POTENZIOMETRI MISTI 2000
4 POTENZIOMETRI SLIDER MISTI 2000
20 PASSA CAVI IN GOMMA 2000
1 FUSIBILE DINAMICO MAX 25 Kg 2000
2 PRESE USA 2000
4 PRESE UMD 2000
1 PRESA DI SICUREZZA 2000
1 SPINA DI SICUREZZA 2000
100 g CONDENSATORI POLI- CERAMICI 4000
100 g CONDENSATORI ELETTROLITICI 6000
100 g CONDENSATORI H.T. 3000
100 g RESISTENZE 2000
1000 g MATERIALE ELETTRONICO MISTO 5000
1000 g SCHEDE EX COMPUTER 10000
1000 g FILI-CAVI-PIATTINE 5000

SCHEDA CONTROLLO MOTORI PASSO PASSO
IN KIT PER MOTORI FINO A 0,5 A PER FASE MAX 16 V CON OSCILLATORE INTERNO E COMANDO MANUALE O INTERFACCIAMENTO COMPUTER UTILIZZA IC MC 3479 REGOLAZIONE CON SISTEMA MANUALE VELOCITA PASSI MOTORE, MEZZO PASSO, INVERSIONE ROTAZIONE, BLOCCO MOTORE, RIFERIMENTO POSIZIONE L 25000 SOLO IC MC 3479 L 15000

SCHEDA CONTROLLO Motori PASSO PASSO CON INTERFACCIA DI PILOTAGGIO TRAMMITE MICROPROCESSORE O SEMPLICI IMPULSI TTL PER APPLICAZIONI DI ROBOTICA INSEGUITORI ASTRONOMICI, PLOTTER ECC... UTILIZZA IC SGS L297-298 CHE COMANDANO MOTORI DA 2 o 4 FASI FINO AD UN MASSIMO 46 V 2 A DIMENSIONI 57x57 L 40000

ROBOTKIT 1 SCHEDA CONT. MPP 0,5 A + 1 MOTORE PP 39x32 200 PASSI + 1 SOLENOIDE 35000

VENTILATORI ASSIALI DI RAFFREDDAMENTO C.A.

L x L x H		PORTATA IN LITRI AL SECONDO	L 110v	L 220v
80 x 80 x 39	PALE IN METALLO	16	8000	16000
120 x 120 x 38	" " PLASTICA	49	7000	14000
120 x 120 x 38	" " METALLO	54	8000	16000

CONDENSATORE PER POTER UTILIZZARE VENTOLA DA 110 V SU 220 V L 500
250 x 110 x 98 VENTILATORE TANGENZIALE IN METALLO 70 L/S 18000

PORTATA UTILE W	COPPIA MAX. N/CM	RENDIMENTO MAX. %	CAMPO DI ALIMENTAZIONE V	VELOCITA MAX. G'	DIMENSIONI Ø x L MM	L
3,5	0,4	65	1-12	15000	34x25	5000
4	1	60	3-12	14000	28x32	6000
4,5	1,3	60	3-12	14000	25x39	7000
7	0,9	85	2-12	20000	26x42	15000
10	1,6	65	3-24	16000	31x48	9500
14	2,5	70	3-30	15000	31x50	13000

MOTORI IN CORRENTE CONTINUA CON GENERATORE TACHIMETRICO ASSIALE

4	1,4	60	6-24	10000	30x54	10000
9	DOPPIO CONTROLLO EFF. HALL		12	9000	35x48	9000

MOTORI IN CORRENTE CONTINUA CON RIDUTTORE DI GIRI AD INGRANAGGI

32	250	55	3-12	DA 12 A 120	50x160	20000

MOTORE IN CORRENTE CONTINUA CON ENCODER A DISCO CON FOTOCOPPIA RISOLUZIONE 3,5x DIM MOTORE 31x50 3-30 15000 19000
MOTORE CC CON ENCODER OTTICO AMPLIFICATO RISOL. 3,5x 3-30 31x45 23000
MOTORE " " " " " " IBRIDO " " 33x50 27000

MOTORI SPECIALI PER HARD DISK CON CONTROLLO VELOCITA MECCANICA DI PRECISIONE
CONTROLLO GIRI EFFETTO HALL 12 76x30 8000
CONTROLLO GIRI EFFETTO HALL 12 50x160 6000
MOTORE PER FLOPPY DISK BASSO PROFILO CON SCHEDA DI CONTROLLO 12V 10000

MOTORI IN CORRENTE ALTERNATA
INTERRUTTORE A PEDALE L 3000
PULSANTE A PEDALE L 3000

110 V 35W 70x70 4000 220V 30W 70x70 L 8000

MOTORI PASSO PASSO

Ø H	Ø ALBERO	PASSI/GIRO	FASI	OHM	VOLT	COPPIA N/CM	L
26x20	2	26	4	55	12	1	7000
32x21	2	24	4	70	12	2,6	8000
57x25	6	48	2	12	12	9,5	9000
57x25	6	48	2	61	12	11	9500
57x48	6	48	4	7,5	9	16	12000
39x32	5	100	2	39	4	16	13500
39x32	5	200	2	37	7,4	18	14000
46x15	5	400	2	20	5	13	22000
39x31	5	400	2	10	4,2	19	19500
42x32	5	200	4	34	12	21	16000
57x38	6	200	2	3	3	21	16000
57x40	6	200	2	33	11	25	17000
57x40	6	200	2	27	8,1	29	19000
57x50	6	200	2	2,5	35	38	21000
57x51	6	200	4	5	5	38	21000
87x62	10	200	4	4,6	6	110	38000
51x76	8 ALBERO CON VITE SENZAFINE			10	20	10	18000

1 Kg VETRONITE MISTA DOPPIA MONO FACCIA L 10000
1 Kg BACHELITE MONOFACCIA L 6000
1 Kg ACIDO PERCLORUROFERRICO X C.S. L 3500
RESINA POLIESTERE 500g L 8000
CATALIZZATORE E ACCELERANTE X RESINA L 2000
FIBRA DI VETRO MAT 60x60 CM L 10000
FIBRA DI VETRO STOIA 50x50 CM L 15000
BOMBOLA SPRAY FOTO-RESIT POSITIVO 75cc L 25000
BOMBOLA SPRAY FOTO-RESIT POSITIVO 200cc L 50000
FLACONE 100 CC FOTO-RESIT POSITIVO L 38000
FLACONE 200 CC DEVELOPER L 10000
10 M STAGNO 1 MM 3 ANIME 60/40 L 3000
TRAPANINO PER CIRCUITI STAMPATI INVOLUCRO METALLICO
PINZE INTERCAMBIABILI DA 0,7 A 2,2 MM 6-68 V 20000 G' O 30x60
L 13000 CON INVOLUCRO PLASTICO O 32x54 L 10000

ZOCCOLI PER INTEGRATI

4+4	L 400
9+9	L 750
12+12	L 900
14+14	L 1000
20+20	L 1800

ZOCCOLI PER VALVOLE

SECTAL	L 500
OCTAL	L 1200
NOVAL	L 750

CUSCINETTI A SFERE X ROBOTICA
DIAMTRO ESTERNO X INTERNO X SPESSORE

4 x 1 x 2,2 MM	L 4500
6 x 2 x 2,2	L 4000
8 x 3 x 3	L 3000
10 x 3 x 4	L 2000
13 x 4 x 5	L 2000
13 x 5 x 4	L 2000
16 x 4 x 5	L 2500
16 x 5 x 5	L 2500
16 x 6 x 4 ALBERO X BILANCERI	L 2500
19 x 6 x 6	L 3000
19 x 6 x 7	L 3000
22 x 8 x 7	L 3500
26 x 10 x 8	L 4500

SPINOTTI JACK 6MM METAL. MONO L 1200
" " " STEREO L 1500
" SCHERMATI AUDIO L 400
" OCTAL L 1500
" NOVAL L 1000
PRESE JACK 6MM MONO L 500
" " " STEREO L 750
" SCHERMATE AUDIO L 400

MANOPOLE PER POTENZIOMETRI

DIAMETRO ALBERO	DIAM. MAMOPOLA	
6MM	17MM	L 200
	12 CROMATA	L 300
8 X VARIAC	76	L 7000
SLYDER NERA	L 350	
SLYDER CROM.	L 350	

VARIAC 60
0-60 V 1,2 A L 15000
0-60 V 2,5 A L 20000
0-60 V 5 A L 38000
KIT NINI TRASFORMATORE CON LAMIERINI E CARTOCCIO
16 x 12 x 10 L 2000
16 x 16 x 11 L 2500
25 x 18 x 18 L 3500
FERRITI
TORROIDALE 17X10X7 L 2000
OLLA Ø 11 U 1300 L 1400
OLLA Ø 14 U 220
U 1300
U 1400 L 1500
ROCCHETTO L 200
OLLA Ø 18 U 150 L 3000
CILIDRICA 10x61 L 3500
BICCHIERE 15x15 L 3000
NUCLEO Ø 79x40x39 L10000
INPEDENZA 37 MH L 1000
BOBINA AEREA Ø 77 L 800

INTERRUTTORI A SLITTA

2 POSIZIONI	2 SCAMBI MINI	L 400	CARICA BATT.	+5/-12+12/+28/+38 5-1A
2 "	2 " BIG	L 500	SWITCHING 5/12/25 12V 1A	REG. 5 V 0,5 A
3 "	2 "	L 600	5/12/25/35 10 A	" 20 V 10 A
4 "	2 "	L 400		5 V 10 A
3 "	4 "	L 1000		20 V 5 A
2 "	2 "	L 1800		
3 "	2 "	L 1500		
3 "	4 "	L 3200		
2 "	8 "	L 6500		
2 220V 10A	1 CHIUSURA	L 3000		
2 220V 10A	2 CHIUSURE	L 5000		

INTERRUTTORI A LEVETTA

INTERRUTTORI A PULSANTE

2 TASTI DIPENDENTI	4 SC	L 500	t 28000
3 " DIPEN.	2 SC	L 700	L 10000
4 " INDIP.	2 SC	L 800	L 10000
4 " DIPEN.	2 SC	L 900	L 20000
12 " DIPEN.	8 SC	L 9000	L 18000

TRASDUTTORI DI POSIZIONE LINEARE
TRASFORMATORE DIFFERENZIALE VARIZIONE LIN. SCHAEVITZ ENGINEERING 0,05% 3" L 120000
TRASDUTTORE DISLOCAZIONE LINEARE SANGAMO SENS. 0,1uM DG 1cm. DC L 145000
" " " AG 0,5cm TD L 130000

TRASFORMATORI PRIM. 220V
6 V 1 A L 3000
6 V 2 A L 4500
12+12V 0,7 A L 6500
5+5-20+20 0,7AL 4000
12+12-8-25 3A L 6000
5-12+12-40 10AL 15000
35+35-20 9 A L 17000
40+40 10 A L 17000

PERAMPLIFICATORE AUDIO VALVOLARE MONO BINSON
PE602M 4 INGRESSI L 70000
PE602M 8 " L110000
ECHO A DISCO AUDIO BINSON PE 603M L130000

PLC HITACHI J-16 24 INP. 24 OUT. L 500000

STAMPANTE AD AGHI TAXAN 180COLONNE GRAF L400000

CONDENSATORI ELETTROLITICI ALTA TENSIONE

16 uF	500V	L 2200	40+40 uF 250V L 1800
16+16 uF	500V	L 4000	47+47 uF 250V L 2000
32+32 uF	500V	L 4500	2 uF 260V L 650
16+16 uF	450V	L 3800	5 uF 250V L 700
15+15 uF	350V	L 3500	
40+40 uF	350V		

SENSORE DI PROSSIMITA INDUTTIVO
0 12 SENS. 20MM 8-50V L 24000
0 34 " 40MM 10-55V L 30000

ALTOPARLANTI DIAMETRO 170 20W L 10000
260 45W L 20000

MECCANICA TASTIERA PER ORGANO 4 4 OTTAVE L 20000
L 15000

ALIMENTATORI STABILIZZATI

OPTOELETTRONICA

LED ALTA LUMINOSITA 1,5MM ROSSO O VERDE	L 300
LED ROSSO 5MM O 3MM	L 180
LED 2x2,5MM ROSSO, VERDE, GIALLO	L 300
LED 2x5 VERDE	L 300
LED 5MM INFRAROSSO	L 600
FOTOEMETTITORE INFRAROSSO TIL 31	L 1000
FOTOTRANSISTOR FPT 100	L 1200
FOTOTRANSISTOR L14G3	L 1500
FOTOCOPPIA A FORCELLA FINESTRA 3,5MM	L 2000
FOTOCOPPIA A FORCELLA " " 8,5MM	L 4500
DOPPIA FOTOCOPPIA A RIFLESSIONE PREAMPLIF.	L 3500
DISPLAY GAS ARANCIONE 12 CIFRE CON ZOCCOLO	L 16000
100 LED ROSSI 5 MM	L 3500
CELLA SOLARE 0,5 V 3 A 100x100MM	L 31000
24 CELLE SOLARI	L 110000
DISCO TN SILICIO PUBLISSIMO Ø 15 CM	L 25000
FOTOMOLTIPLICATORE EMI 9661 FINESTRA LAT.	L 35000
LAMPADA NEON UV PER CANCELLAZIONE EPROM 8W	L 1500
LAMPADA NEON UV PER FOTOINCISIONE C.S. 8W	L 10000
LAMPADA NEON BIANCA 6W	L 2500
LAMPADA FARETTO 300W 35x	L 10000
PORTA LAMPADA EDISON 300W CERAMICA	L 2500

Z 80 CTC	L 2000
Z 80 SIO	L 2000
NE555SMD	L 1200
556,167 HZ	L 15000
108528 HZ	L 15000
59000 HZ	L 15000
124 KHZ QUARZI CAMPIONE	L 50000
OSCILLAT. A QUARZO VARIAB	L 20000
OSCILLATORE QUARZO 7,68MHZ	L 2000
OSCILLATORE QUARZO TERMOSTAB. 16MHZ	L 2000
OSCILLATORE QUARZO 12,8MHZ VARIABILE	L 8000
QUARZO 13,875 MHZ	L 500
QUARZO 5,0688 MHZ	L 500
QUARZO 7,68MHZ	L 500
FILTRO MURATA 4,68 MHZ	L 1000
FILTRO RETE 220V 15A	L 5000
FILTRO 1,2A CON INTERRUL	L 3500
SOLENOIDE 12V 13x16x29	L 1500
SOLENOIDE 5V 13x23x29	L 3000
SOLENOIDE 12V 31x27x43	L 5000

CAVO AUDIO Ø 17 CON 25 POLI SCHERMATI SINGOLARMENTE L 5000 AL MT.
CAVO AUDIO Ø 16 " 6 " " " " L 3500 " "

LETTORE CODICE BARRE CCD L 42000
LETTORE FOTODIODO PREAMPLI L 10000

MAGNETI 6x8x10 L 800
Ø 8x10 L 1000

STRUMENTI A INDICE METRIX

5-50 AMP.	96x96	9500
125 uA	43x13	4500
VU METER	45x15	1200

C-MOS L 700

ONTRON ELETTRONICA
CASELLA POSTALE NX 16005
20158 MILANO
TEL. 02/66200237
VENDITA DIRETTA VIA CIALDINI 114 MILANO

H 10-13/15,45-19,45

VENDITA PER CORRISPONDENZA MATERIALE ELETTRONICO NUOVO E SURPLUS
ORDINE MINIMO 30000 I PREZZI SONO SENZA IVA 19% PAGAMENTO IN CONTRASSEGNO A RICEVIMENTO MERCE SPESE DI IMBALLO A NOSTRO CARICO SPESE DI SPEDIZIONE A CARICO DEL COMMITTENTE.
SI ACCETTANO ORDINI PER LETTERA O PER TELEFONO 02-66200237

WAVEMAKER

KIT Service

Difficoltà	⚠ ⚠ ⚠
Tempo	🕒 🕒 🕒
Costo	L. 94.000

Prima di iniziare a parlare di questo strumento, vediamone subito le sue caratteristiche tecniche.

Banda di frequenza	da 1 Hz a 100 kHz
Livello d'uscita	0-5 Vpicco (10 Vpp)
Distorsione onda sinusoidale	<2% (da 100 Hz a 100 kHz)
Tempo di salita onda rettangolare (a pieno livello d'uscita)	<1,5 µs

Quasi tutti i progetti di questo genere sono basati sull'integrato ICL8038, industrialmente molto diffuso ed allora i risultati sono piuttosto similari. Il progetto qui presentato funziona secondo un principio leggermente diverso, per un certo numero di motivi. In primo luogo, è più interessante affrontare il problema con un pensiero non condizionato, senza credere di dover ripetere concetti già usati, per quanto possano essere pratici. Naturalmente, non è necessario tentare di reinventare la ruota! In secondo luogo, per questo generatore, si voleva permettere il controllo in tensione sia della frequenza che dell'ampiezza. In terzo luogo, la tecnica usata per generare l'onda sinusoidale presenta alcuni vantaggi. I normali generatori di funzioni ottengono di solito l'onda sinusoidale arrotondando leggermente i picchi di un'onda triangolare, mediante uno schema a diodi od analogo. Mentre la distorsione residua

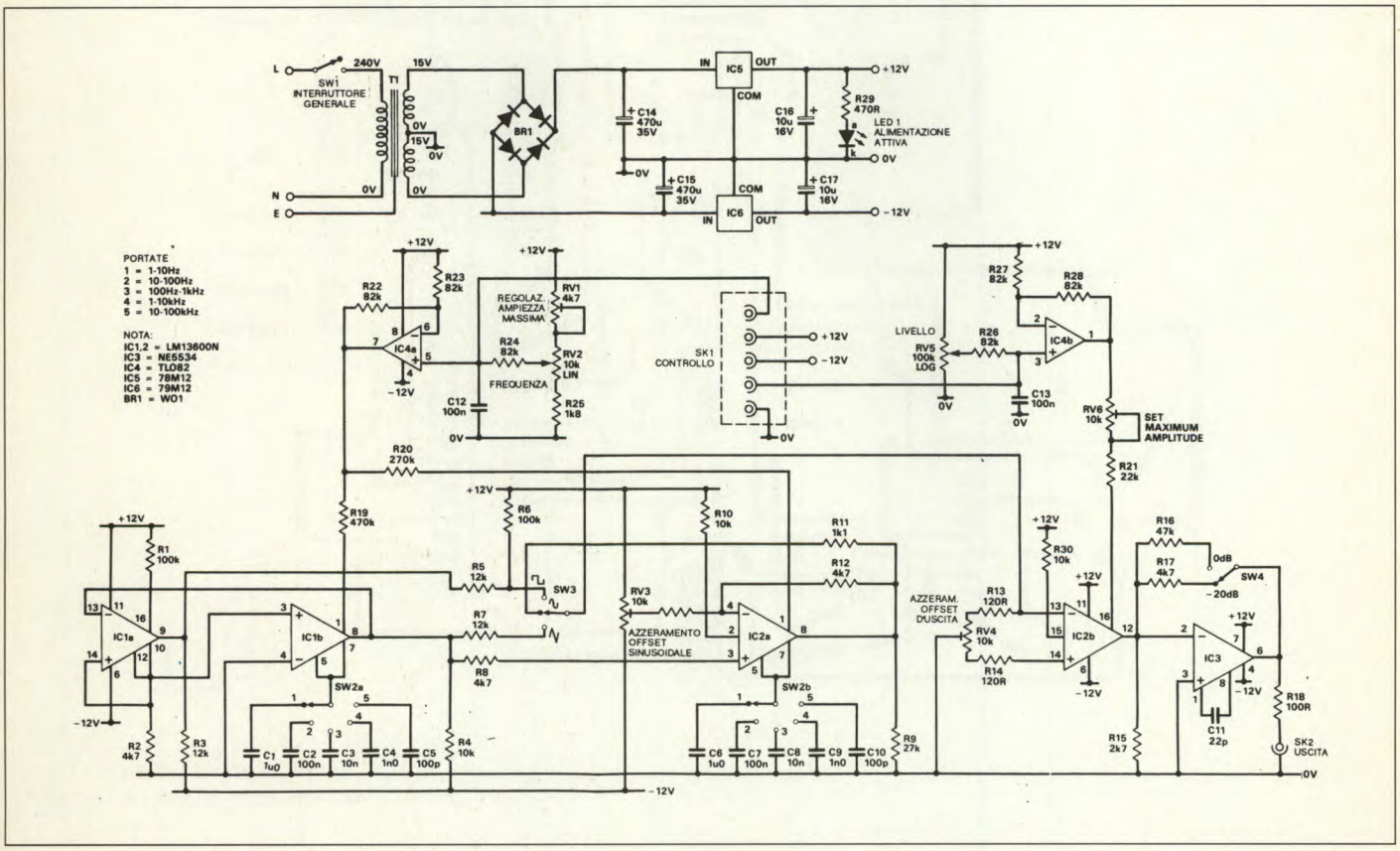


Figura 1. Schema elettrico completo del generatore di funzioni.

può essere tenuta abbastanza bassa, ciò che rimane tende ad essere formato da armoniche di ordine elevato, dovute all'azione di taglio netto da parte del circuito limitatore. In questo progetto, l'onda triangolare viene fatta attraversare un filtro passa-basso. Anche se il filtro utilizzato è piuttosto semplice e non elimina del tutto la distorsione, quella che rimane è di basso ordine e produce un segnale d'uscita con meno picchi, meglio adatto per la prova degli amplificatori audio, ecc. Ovviamente, per ottenere un livello d'uscita costante, la frequenza di taglio del filtro deve essere fatta coincidere con la frequenza del segnale. Questo risultato è stato ottenuto controllando sia la tensione del filtro che quella dell'oscillatore.

Funzionamento

Lo schema elettrico è illustrato in Figura 1. Il circuito dell'oscillatore principale è formato da IC1, un doppio OTA (amplificatore operazionale a transconduttanza) LM13600. Questo chip è collegato secondo uno schema analogo a quello di un normale generatore di onde triangolari o rettangolari. IC1b funziona da integratore o generatore di rampa, la cui pendenza è determinata dalla corrente che fluisce nel piedino 1, permettendo quindi il controllo in tensione. IC1a funziona come trigger di Schmitt, con i livelli di soglia centrati intorno ad una linea a 0

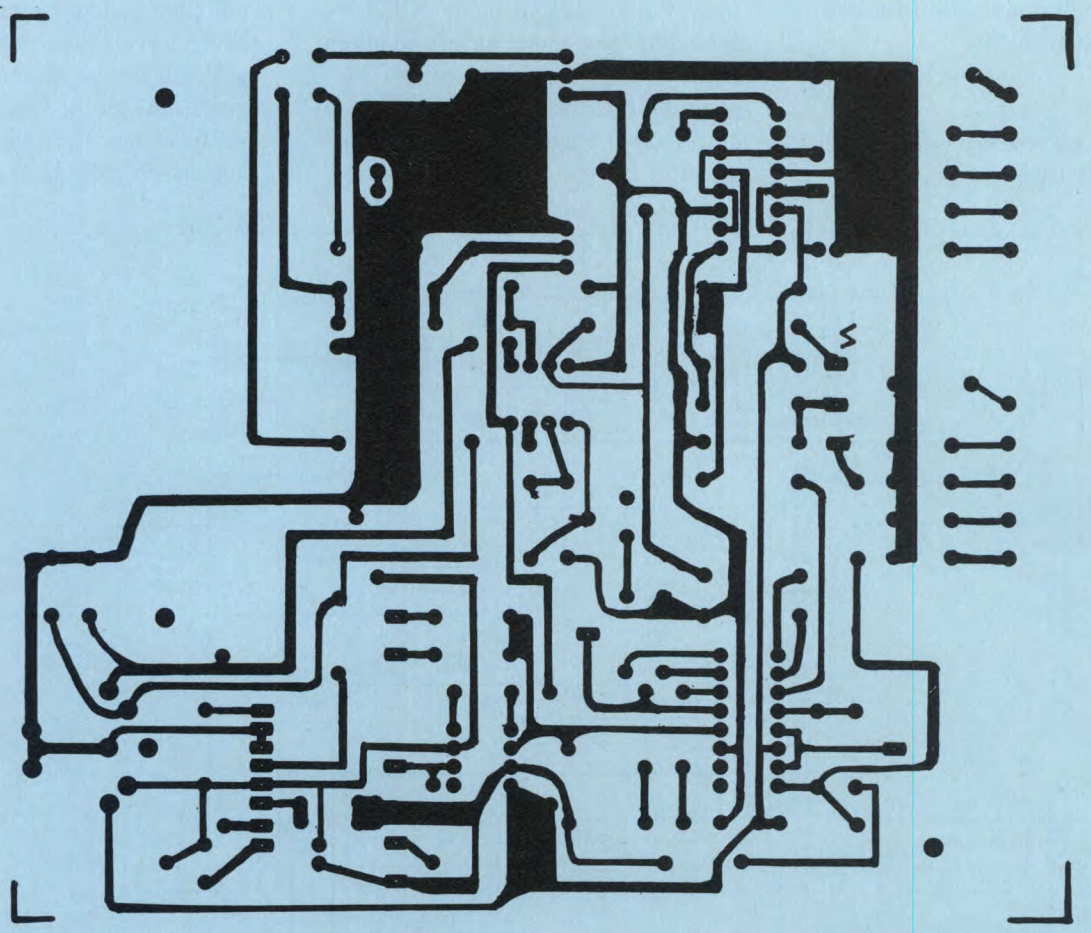


Figura 2. Circuito stampato visto dal lato rame in scala naturale.

V. Il condensatore di temporizzazione può essere commutato con SW2a, per le diverse portate di frequenza. Le onde rettangolari e triangolari sono disponibili al livello di 1 V di picco, rispettivamente dai piedini 9 ed 8, per poi essere trasferite al selettore della forma d'onda SW3, tramite i resistori di adattamento del livello R5 ed R7. Grazie allo stadio buffer contenuto in IC1a, l'uscita ad onda rettangolare presenta un offset di circa -1 V. Per correggerlo, R6 aggiunge una piccola corrente. Anche l'uscita ad onda triangolare viene applicata, tramite R8, ad IC2b, configurato come filtro controllato in tensione e predisposto in modo da seguire la frequenza dell'oscillatore. Questo circuito filtra l'onda triangolare, per produrre un'onda sinusoidale di forma abbastanza buona. Anche se il filtraggio non è molto complesso, il segnale d'uscita è abbastanza buono e più rassomigliante alla sinusoide di quello ottenuto con il più consueto sistema di far passare l'onda triangolare attraverso circuiti non lineari.

Il filtro è controllato mediante una tensione in parallelo all'oscillatore, cosicché è costante il rapporto tra frequenza d'ingresso e la frequenza di taglio del filtro. Viene così garantito che l'ampiezza sinusoidale sia quasi costante a tutte le frequenze. L'onda sinusoidale risultante viene applicata a SW3, tramite R11. Da SW3, il segnale d'uscita scelto viene trasferito ad IC2b, un VCA

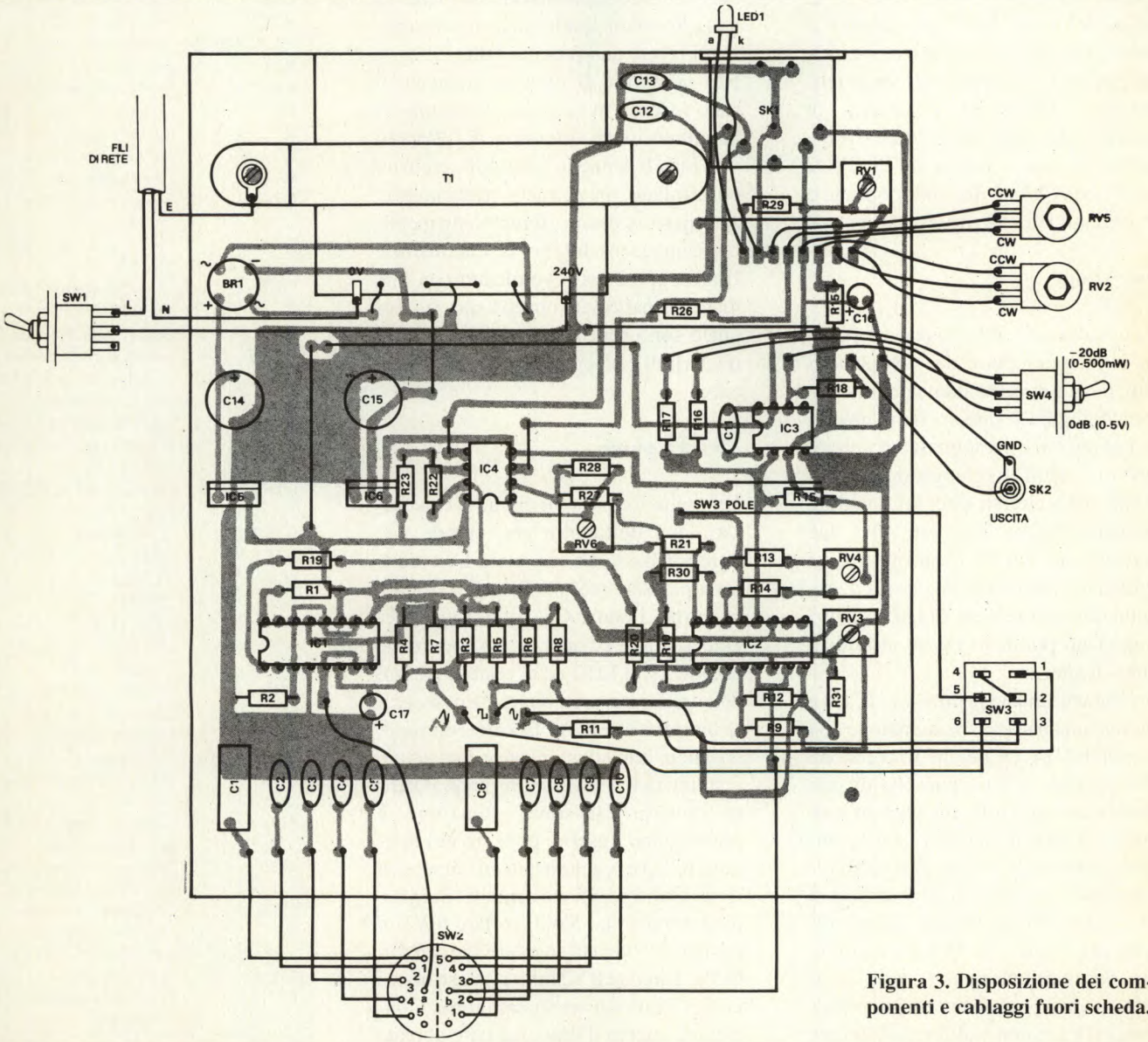


Figura 3. Disposizione dei componenti e cablaggi fuori scheda.

piuttosto convenzionale, che fornisce un'uscita in forma di corrente, poi convertita in tensione dallo stadio d'uscita IC3; il guadagno di quest'ultimo è commutabile mediante SW4, in modo da permettere il controllo preciso a bassi livelli d'uscita.

Le tensioni di controllo per il VCO, il filtro ed il VCA variano sia in senso positivo che negativo rispetto al livello di 0 V. Poiché è opportuno che qualsiasi segnale esterno abbia un andamento esclusivamente positivo, IC4a e b forniscono il guadagno e l'adattamento di livello. RV2 ed RV5 permettono il controllo locale della frequenza e dell'ampiezza. Usando per RV5 un potenziometro logaritmico, migliorerà la precisione del controllo ai bassi livelli.

L'alimentazione è basata su T1, BR1, C14-17 ed IC5/6, è del tutto normale e non necessita di spiegazioni particolari.

Costruzione

La costruzione è abbastanza semplice, con la maggior parte dei componenti montati su un circuito stampato ad unica faccia di Figura 2. Iniziare il montaggio con i ponticelli e gli spinotti per i collegamenti esterni, aggiungendo poi gli zoccoli per i circuiti integrati, qualora intendiate usarli. Osservate che due ponticelli, accanto al trasformatore, si incrociano: naturalmente, uno od entrambi dovranno essere isolati. Gli altri componenti potranno essere inseriti in ordine di altezza.

Non montate ancora gli integrati IC1/4 e riservate una particolare attenzione alla polarità di C14-15, perché l'inversione della polarità di uno qualsiasi di essi potrebbe causare forti rumori ed un'acre fumata! Il trasformatore T1 ha le linguette del secondario collegate al circuito stampato mediante corti spezzoni di filo e le due centrali devono essere collegate per prime. Per IC5 ed IC6 non sono necessari dissipatori termici. Il cablaggio fuori-scheda verrà preferibilmente eseguito con piattina multipolare del tipo "arcobaleno", che permette un montaggio più ordinato e maggiore facilità di identificazione: il tutto è illustrato in Figura 3. Ovviamente, i cablaggi a tensione di rete non potranno essere dello stesso tipo ma isolati, appunto, per la tensione di rete. L'interruttore SW3 appare nelle illustrazioni come un tipo a levetta, ma potrà essere sostituito da un tipo tripolare qualsiasi. Anche la presa d'uscita SK2 potrà essere scelta a piacere, tenendo presente però che i tipi BNC o fono collegheranno la massa del circuito al mobile (e talvolta alla terra di rete). Se non si desidera questo, occorrerà utilizzare una presa isolata.

Nel prototipo, il circuito stampato è stato inserito in una piccola scatola di alluminio, delle dimensioni di 130 x 180 x 75 mm. Il pannello frontale è perciò un po' affollato, ma permette di economizzare spazio e denaro. Il mobiletto metallico è indispensabile per la schermatura. Il prototipo è stato verniciato con due mani di smalto nero opaco a spruzzo, sul quale sono stati poi applicati caratteri trasferibili per le scritte: buono ed efficace.

Messa a punto

Per mettere a punto il circuito, è necessario un multimetro con portate c.c. piuttosto basse. Se disponete di un oscilloscopio, sarà molto utile per verificare le forme d'onda. Collegare l'apparecchio alla rete ed accenderlo. Dovrebbe accendersi il LED ed ai relativi piedini dei circuiti integrati dovrebbero esserci le tensioni di ±12 V. In caso contrario, spegnere immediatamente e controllare i circuiti dell'alimentatore, naturalmente con la massima attenzione e precauzione. Inserire poi i circuiti integrati IC1-4 e regolare tutti i trimmer con il cursore in posizione centrale. Scegliere la portata con SW2, portare SW3 in posizione "onda triangolare" ed SW4 in 0-5 V. Ruotare RV2 tutto in senso orario ed RV5 tutto in senso antiorario. Controllare ancora il tutto, nel caso abbiate

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W, 5%

R1-6	resistori da 100 kΩ
R2-8-12-17	resistori da 4,7 kΩ
R3-5-7	resistori da 12 kΩ
R4-10-30-31	resistori da 10 kΩ
R9	resistore da 27 kΩ
R11	resistori da 1,1 kΩ
R13-14	resistori da 120 Ω
R15	resistore da 2,7 kΩ
R16	resistore da 47 kΩ
R18	resistore da 100 Ω
R19	resistore da 470 kΩ
R20	resistore da 270 kΩ
R21	resistori da 22 kΩ
R22/24-26/28	resistori da 82 kΩ
R25	resistore da 1,8 kΩ
R29	resistore da 470 Ω
RV1	trimmer cermet da 4,7 kΩ
RV2	potenziom. lin. da 10 kΩ
RV3-4-6	trimmer cermet da 10 kΩ
RV5	potenz. logarit. da 100 kΩ
C1-6	cond. poliestere strat. da 1 µF
C2-7	cond. poliestere strat. da 100 nF
C3-8	cond. poliestere strat. da 10 nF
C4-9	cond. polistirolo da 1 nF
C5-10	cond. polistirolo da 100 pF
C11	cond. polistirolo da 22 pF
C12-13	cond. poliestere da 100 nF, tipo CZ80
C14-15	cond. elettr. radiali da 470 µF/35 Vl
C16-17	cond. elettr. radiali da 10 µF/16 Vl
IC1-2	LM13600N
IC3	NE5534
IC4	TL082
IC5	78M12
IC6	79M12
LED1	LED per montaggio su pannello
BR1	rettificatore a ponte W01
SK1	presa DIN a 6 poli, per montaggio su c.s.
SK2	vedi testo
SW1	interruttore generale di rete
SW2	commut. rotativo a 2 vie, 6 posizioni
SW3	commut. a levetta o rot. ad 1 vie, 3 posizioni
SW4	deviatore a levetta
T1	trasformatore da 15+15 V/10 VA
1	contenitore
1	circuito stampato
-	minuteria

fatto un po' di confusione. Collegare ora all'uscita un voltmetro od un oscilloscopio. Accendete l'apparecchio e ruotate lentamente RV5 in senso orario. Probabilmente apparirà un considerevole offset c.c. Regolate RV4 fino a farlo scomparire Commutate poi SW3 in "onda sinusoidale" e regolate RV3, per eliminare qualsiasi offset dovesse ancora apparire. Se possedete un oscilloscopio, potrete ora usare RV1 ed RV6, per determinare la frequenza e l'ampiezza massime rispettivamente ad 1 kHz ed a 5 V di picco. Se non disponete di questo strumento, regolate RV6 in posizione centrale e sostituite RV1 con un resistore da 1,5 kΩ: la taratura sarà così sufficiente per la maggior parte delle applicazioni. Con l'oscilloscopio collegato all'uscita, dovrebbero essere visibili onde rettangolari, sinusoidali e triangolari di buona forma, con ampiezza variabile mediante RV5 ed SW4. La frequenza dovrebbe essere variabile, con RV1, entro un rapporto di 10:1 e secondo rapporti in scala decimale con SW2. Se l'uscita sinusoidale di una qualche portata dovesse apparire distorta, verificate che C6/10 siano collegati ai terminali giusti di SW2b (potreste aver fatto qualche sbaglio, anche se avete usato il cavo a piattina!). A questo punto, il generatore di funzioni dovrebbe essere pronto all'uso. Eccovi infine alcuni punti relativi alla progettazione, dedicati ai lettori che trovano diletto in questa attività:

• Nel prototipo sono stati compresi C12 e C13, per evitare la captazione di interferenze da parte degli ingressi di controllo. Se questi ingressi sono collegati ad apparecchiature esterne, potrete fare a meno dei condensatori.

• I circuiti integrati LM13600 possono essere sostituiti dagli LM13700, se disponibili, ma le prestazioni possono essere peggiori alle basse frequenze.

• Per applicazioni che necessitano di una maggiore potenza d'uscita alle basse frequenze potrà essere montato, in luogo di IC3, un amplificatore operazionale più potente, come un L165. Per gli integrati IC5 ed IC6 saranno allora necessari dissipatori termici, mentre i valori di C14 e C15 dovranno essere aumentati a circa 2200 μF.

© ETI Gennaio1990

Se desiderate ricevere ulteriori informazioni in relazione ad un articolo o inserzione pubblicitaria, utilizzate questo tagliando, inviandolo direttamente ai produttori e distributori.

SERVIZIO LETTORI

NOME E COGNOME _____

RECAPITO _____

TELEFONO (_____) _____ FAX _____

DESIDERO RICEVERE:

☐ ULTERIORI INFORMAZIONI ☐ MATERIALE DOCUMENTATIVO ☐ VISITA DI UN VOSTRO ADDETTO

IN RELAZIONE ALL'ARTICOLO O INSERZIONE PUBBLICITARIA PUBBLICATA SU:

fare ELETTRONICA

A PAGINA _____ DEL NUMERO _____

IN PARTICOLARE SONO INTERESSATO A: _____

_____

_____ POTETE CONTATTARMI AL RECAPITO SOPRAINDICATO

DATA FIRMA

Fare elettronica con i manuali di Howard Berlin

Novità

Teoria e progetti pratici di elettronica digitale.

Howard M.Berlin
Il manuale abbraccia tutti gli aspetti delle moderne tecnologie elettroniche digitali e fornisce, oltre alle conoscenze teoriche, un'ampia casistica di circuiti pratici.
Cod.BE824 pp.392 L.39.000

Howard M. Berlin
Alle soglie del duemila integrato è sinonimo di CMOS. Un manuale per impadronirsi veramente di questo fondamentale settore dell'elettronica contemporanea.
Cod.BE684 pp.320 L.36.500

Howard M. Berlin
Il volume prende in considerazione i criteri di progettazione circuitale e le principali applicazioni pratiche dei moderni amplificatori operazionali integrati.
Cod.BE731 pp.312 L.41.000

L'unico che tratta ampiamente dei PLL

Howard M. Berlin
Analizza con taglio teorico-progettuale la natura e le applicazioni dei dispositivi ad aggancio in fase, sia a componenti discreti, sia integrati in un unico chip.
Cod.BE738 pp.328 L.30.000

Howard M. Berlin
Il volume si prefigge il non facile compito di analizzare e discutere in modo semplice la teoria e gli aspetti pratici di progettazione dei filtri elettrici di tipo attivo.
Cod.BE737 pp.280 L.36.000

Howard M. Berlin
Da una disamina generalizzata della struttura interna del 555, il volume sviluppa in modo sistematico e dettagliato le possibilità d'impiego pratico del dispositivo.
Cod.BE739 pp.176 L.22.500

SUL MEDESIMO ARGOMENTO

R.M. Marston
IL MANUALE DEGLI SCR E TRIAC
Cod.CE413 pp.148 L.15.000

Mike Tooley
MANUALE PRATICO DI ELETTRONICA DIGITALE
Cod.BE721 pp.208 L.27.500

Keats, A. Pullen jr.
MANUALE PRATICO DI PROGETTAZIONE ELETTRONICA
Cod.205A pp.488 L.39.000

Gaetano Marano
250 PROGETTI CON GLI AMPLIFICATORI DI NORTON
Cod.CE429 pp.470 L.39.000

General Electric
MANUALE DEGLI SCR
Triac e altri tiristori
Cod.612P pp.384 L.28.000

EC1.2/1

GRUPPO EDITORIALE JACKSON

I libri del Gruppo Editoriale Jackson sono in vendita presso le migliori librerie e computershop. Se ti è più comodo acquistarli per corrispondenza utilizza questo coupon.

Da spedire in busta chiusa a: **GRUPPO EDITORIALE JACKSON, Via Rosellini 12 - 20124 Milano**
Si, inviatemi i volumi sottoelencati

INDICARE CHIARAMENTE CODICI E QUANTITA' DEI VOLUMI RICHIESTI									
Codice	Q.ta	Codice	Q.ta	Codice	Q.ta	Codice	Q.ta	Codice	Q.ta

Ordine minimo L. 60.000 + L. 4.500 per contributo fisso spese di spedizione

❑ Sono titolare della Jackson Card '90 n°: ❑❑❑❑❑❑ e ho diritto allo sconto del 10% (fino al 31/12/90)
❑ Non sono titolare

MODALITÀ DI PAGAMENTO: ❑ Contro Assegno postale al ricevimento dei volumi

❑ Assegno allegato n°_____ Banca _____
❑ Ho effettuato il pagamento a mezzo: ❑ Versamento sul c/c post. n° 11666203 a Voi intestato e allego fotocopia della ricevuta
❑ Addebitatemi l'importo di L. _____ sulla carta di credito: ❑ Visa ❑ American Express ❑ Diners Club ❑ Carta Si

Conto n° _____ data di scadenza _____

❑ Richiedo fattura (Partita IVA n°_____)

Cognome e Nome _____

Via _____ n° _____

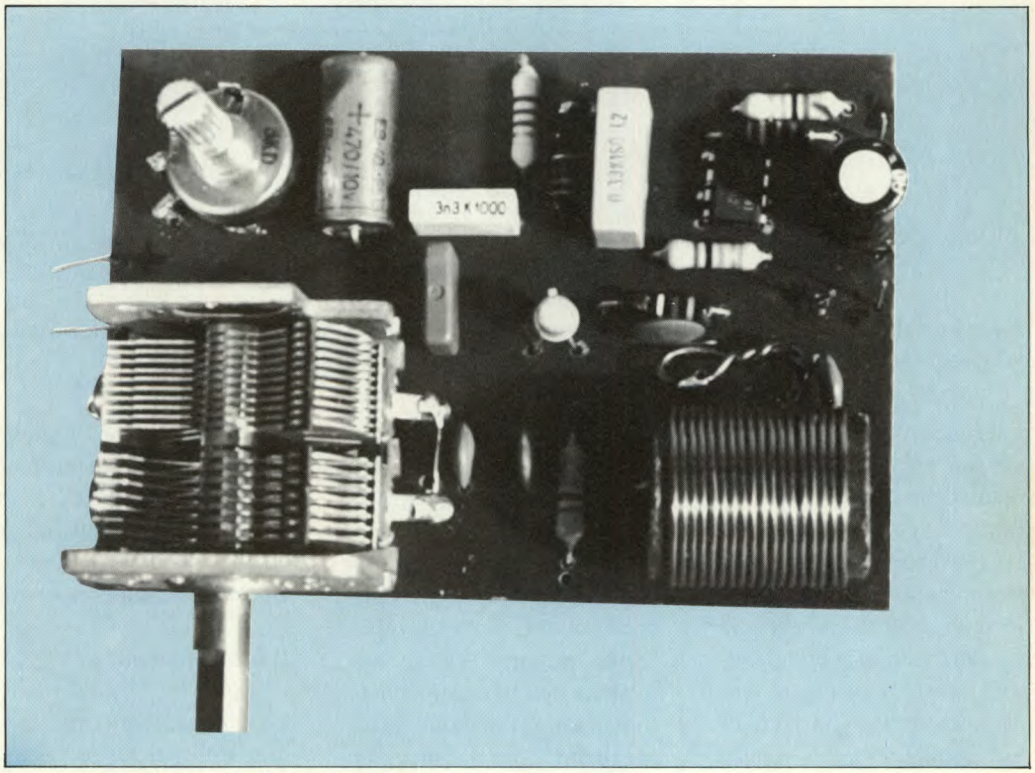
Cap _____ Città _____ Prov. _____

Tel. _____ Data _____ Firma _____

SINTONIZZATORE PER ONDE CORTE

di Fabio Veronese

Tutta la magia del radioascolto in Onde Corte con un solo mosfet, un op amp e un pugno di componenti: ideale per chi comincia, questo semplice ricevitore è stato studiato appositamente per formare, insieme al trasmettitore descritto su Fare Elettronica di Settembre '90, una semplice ma efficientissima stazione radio sperimentale in HF.



Se il sogno di chi muove i primi passi nel mondo della Radio è quello di trasmettere, di irradiare nell'etere la propria voce a cavallo di un'onda elettromagnetica, è pur vero che ben poco si può concretamente concludere se non si dispone di un'apparecchio ricevente. Con un ricevitore, infatti, non solo è possibile controllare l'emissione del proprio trasmettitore o captare i segnali di un eventuale corrispondente, ma si possono altresì intercettare molte delle numerosissime stazioni che affollano la gamma delle Onde Corte: si scoprirà così che a fianco di parecchie emittenti che trasmettono musica e notiziari dai principali Paesi del mondo (le cosiddette stazioni "broadcasting") esistono segnali in codice Morse (CW) trasmessi dai radioamatori e dalle stazioni marittime e aeronautiche, quelli in radiotelescrivente (RTTY) emessi dalle agenzie di stampa, i "beep beep" delle stazioni di tempo e frequenza campione e molti, molti altri.

Per accedere a questo universo di segnali, codici e frequenze non è strettamente necessario possedere uno dei costosi ricevitori a sintonia continua offerti dal commercio. Col semplice apparecchio che proponiamo, idoneo a essere abbinato al trasmettitore presentato su Fare Elettronica 9/90 per formare una piccola stazione radio, è possibile coprire l'ampia banda di frequenze copresa tra 3 e 12 MHz e, con la sostituzione della sola bobina di sintonia, spaziare tra le Onde Medie e le VHF.

Il rivelatore rigenerativo

Il segreto tecnologico che consente al nostro ricevitore di funzionare bene utilizzando pochissimi componenti è quello della cosiddetta reazione. Il rivelatore in reazione, o rigenerativo, è un amplificatore a radiofrequenza nel quale una parte del segnale d'uscita, dunque già amplificato, viene riportato all'ingresso in fase. In questo modo, si ha una seconda amplificazione seguita da un'altra parziale retrocessione, poi una nuova amplificazione e così via. E' evidente che, con questo sistema, si ottiene un coefficiente di amplificazio-

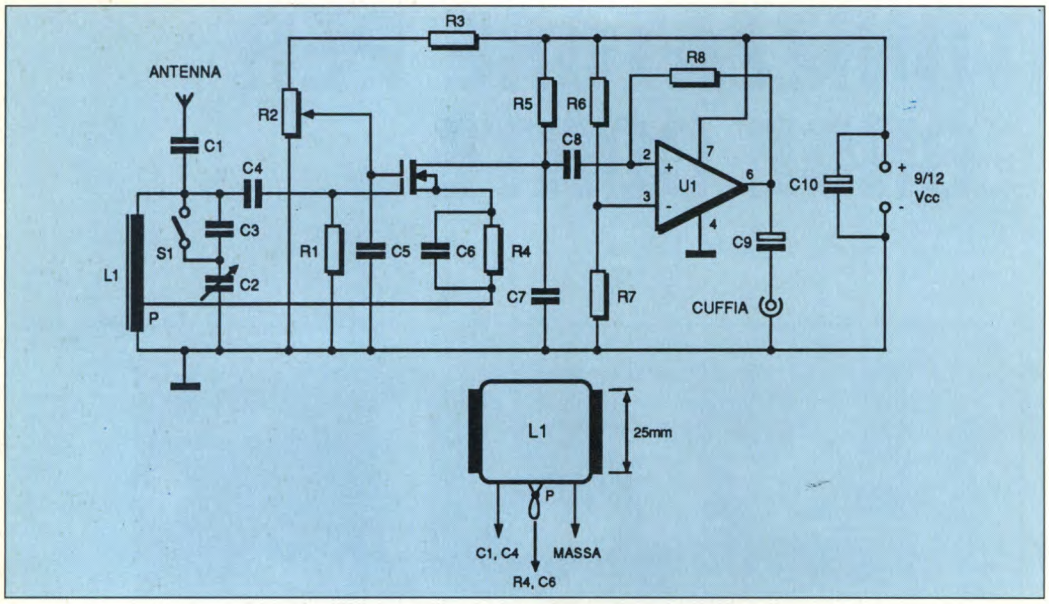


Figura 1. Schema elettrico del sintonizzatore per Onde Corte. Utilizza un mosfet a doppio gate come rivelatore in reazione di source. In basso: particolare della bobina di sintonia L1.

ne (guadagno) estremamente elevato, pur utilizzando un unico stadio amplificatore. Il limite del guadagno ottenibile è quello oltre il quale lo stadio entra in autoscillazione: in pratica, si dispongono le cose in modo da poter ottenere il massimo guadagno senza superare la soglia del regime oscillatorio. In queste condizioni, a causa dell'inevitabile non-linearità di funzionamemto del circuito, il segnale radio viene anche rivelato, cioè ne viene estratta l'informazione audio contenutavi. Il rivelatore rigenerativo presenta il non indifferente vantaggio di poter gestire segnali di tutti i tipi: sia quelli in modulazione d'ampiezza (AM) che, grazie all'ampiezza della banda passante, quelli in modulazione di frequenza (FM). Se si lascia innescare debolmente l'oscillazione, il battimento che questa produrrà con i segnali in arrivo renderà udibili le trasmissioni in Morse e in banda laterale unica (SSB).

A fianco di tante qualità, il rivelatore in reazione presenta anche diversi limiti: l'ampia banda passante va, ovviamente, a discapito della selettività, che comunque resta accettabile per la maggior parte dell applicazioni pratiche, inoltre le oscillazioni prodotte possono irradiarsi attraverso l'antenna, interferendo con altri ricevitori che eventualmente funzionassero nei dintorni. L'accoppiamento dell'antenna al circuito d'ingresso risulta piuttosto critico e, soprattutto, il rigenerativo non possiede in nessun caso quelle caratteristiche di stabilità che sono tipiche dei ricevitori a conversione di frequenza (supereterodine). Tuttavia, adottando questo circuito, è possibile ottenere delle prestazioni sorprendenti da apparecchietti costruiti con una manciata di componenti, e che non necessitano delle numerose operazioni di taratura richieste dalle supereterodine.

Il funzionamento

Lo schema elettrico del sintonizzatore per Onde Corte è visibile in Figura 1.

Si riconoscono facilmente i due stadi circuitali che lo compongono: il rivelatore rigenerativo (Q1) e l'amplificatore di bassa frequenza (U1).

I segnali captati dall'antenna pervengono, attraverso C1, al circuito accordato d'ingresso, formato dalla bobina L1 e dal condensatore variabile C2. A quest'ultimo è possibile aggiungere in serie il piccolo condensatore C3, aprendo l'interuttore S1 che lo cortocircuita. In questo modo la capacità totale in parallelo a L1 si riduce, e si ha la possibilità di espandere verso l'alto la banda di frequenze sintonizzabili.

Dal circuito sintonico, i segnali radio pervengono attraverso C4 al gate 1 del mosfet Q1. Il resistore R1 garantisce la necessaria polarizzazione negativa di questo elettrodo. Il segnale amplificato, come sempre accade nei transistori a effetto di campo, è presente tanto sul drain che sul source. Sul drain si opera, per mezzo di C7, il filtraggio del segnale audio rivelato da quello a radiofrequenza: quest'ultimo finisce a massa mentre la BF passa, attraverso C8, al successivo stadio amplificatore. Il resistore R5 consente alla tensione di alimentazione di raggiungere Q1, sbarrando nel contempo il passo ai segnali radio e audio presenti sul drain.

Il segnale di source viene invece riportato, attraverso R4 e C6, a una presa sulla bobina L1, e da qui al gate 1 del mosfet, cioè all'ingresso dello stadio. In condizioni normali, cioè in un amplificatore RF con source comune, la cellula di polarizzazione (R4) e bypass (C6) avrebbe dovuto far capo a massa; il collegamento alla presa su L1 determina, invece, l'effetto reattivo.

L'entità di tale effetto viene dosata in modo indiretto: anzichè intervenire sulla qualità dell'accopiamento reattivo o sulla quantità del segnale retrocesso, come si fa in circuiti più rudimentali di questo, si agisce sul guadagno intrinseco dello stadio attraverso la rete di polarizzazione del gate 2, realizzata da un

semplice partitore resistivo variabile formato dal potenziometro R2 e da R3. In pratica, R2 verrà regolato volta per volta in modo da portare lo stadio al limite dell'innesco oscillatorio.
Eventuali tracce di segnali alternati sul gate 2 vengono fugate a massa dal C5.
I radioappassionati di più lunga esperienza avranno certamente notato che questa sezione circuitale è praticamente identica a quella un tempo usata per i rivelatori a reazione di catodo impieganti una valvola pentodo (6U8, eccetera), sebbene si faccia uso di un elemento amplificatore del tutto diverso.

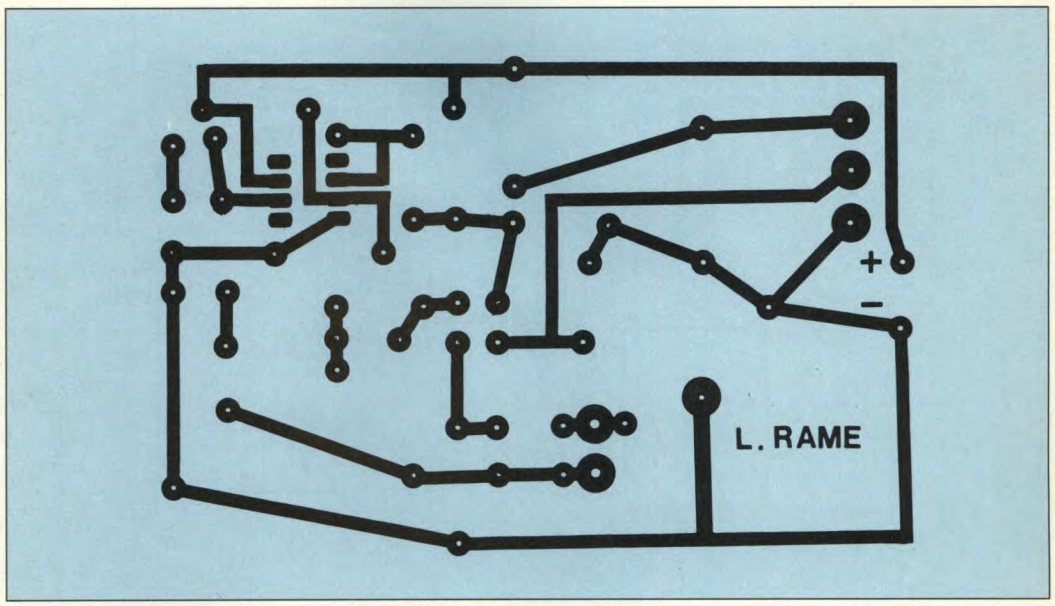


Figura 2. Circuito stampato del sintonizzatore per Onde Corte, in scala 1:1

La sezione audio

Lo stadio di bassa frequenza del nostro ricevitore è equipaggiato col notissimo amplificatore operazionale 741 (U1).
L'adozione di un op amp come finale audio consente di ottenere un elevato guadagno, necessario data l'esiguità del segnale erogato dal mosfet, e una discreta potenza d'uscita senza dover ricorrere a stadi di preamplificazione.
Se si fosse scelto uno dei tanti amplificatori BF a circuito integrato (LM380, LM386 eccetera) si sarebbe ottenuta una maggiore potenza d'uscita, ma sarebbe stato necessario aggiungere un preamplificatore con i conseguenti problemi pratici (costo e complessità maggiori, criticità dei disaccoppiamenti sull'alimentazione eccetera).
Con l'op amp si può pilotare egregiamente una cuffia, non importa se a alta o a bassa impedenza e, con i segnali più forti, anche un comune altoparlante da 4 o 8 Ω.
La configurazione circuitale di questo stadio è tipica: il segnale audio raggiunge, attraverso C8, uno dei due ingressi di U1 (piedino 2); l'altro viene sfruttato per creare una massa fittizia corrispodente al centro del partitore resistivo formato da R6 e R7, in modo da poter alimentare l'op amp con la stessa tensione che serve il resto del circuito.
Senza tale escamotage, si sarebbe dovuta adottare una tensione duale (+V, 0, -V).
Il guadagno dello stadio è determinato dal rapporto tra il valore del resistore di controreazione R8 e quello dell'impedenza d'uscita del mosfet; essendo questa piuttosto bassa, dell'ordine di poche centinaia di Ω, si ottiene un'amplificazione più che rispettabile.
I segnali d'uscita vengono infine convogliati al trasduttore acustico, cuffia o altoparlante, dall'elettrolitico C9.

I componenti

Tutti i componenti che concorrono alla realizzazione del sintonizzatore OC sono di tipo comune ed economico. Fa eccezione la sola bobina L1, che non si trova in vendita ma dovrà essere realizzata secondo le semplici modalità che vedremo tra non molto.
Il mosfet 40673 (Q1) è un componente ottimo, ma piuttosto costoso e, in pochi casi, difficile da reperire in commercio.
Tuttavia, è possibile sostituirlo con ogni altro mosfet a doppio gate, sia in contenitore metallico (3N201, 3N204 eccetera) che plastico (BF960, BF961, BF981 eccetera): in questo secondo caso, si dovrà prestare attenzione alla diversa disposizione dei 4 elettrodi.
Il variabile C2 è un normale elemento in aria a 2 sezioni, del tipo per Onde Medie (300 + 180 pF circa). E' possibile utilizzare entrambe le sezioni collegate in parallelo e ottenere così una più ampia escursione di sintonia, però, dato che si lavora in OC, è bene collegare la sola sezione d'oscillatore, cioè quella col minor numero di lamine.
E' anche possibile utilizzare variabili di altro tipo, magari di provenienza surplus, purchè di capacità massima prossima ai 100 - 150 pF.

La bobina

Per avvolgere la bobina di sintonia L1 occorre un cilindro di materiale isolante del diametro di 25 mm e della lunghezza di 35 mm circa: lo si potrà ricavare da un tubetto di medicinali in plastica, dal nucleo in cartone dei rulli di carta per telescriventi e fax o anche dal manico in legno di qualche vecchia sco-

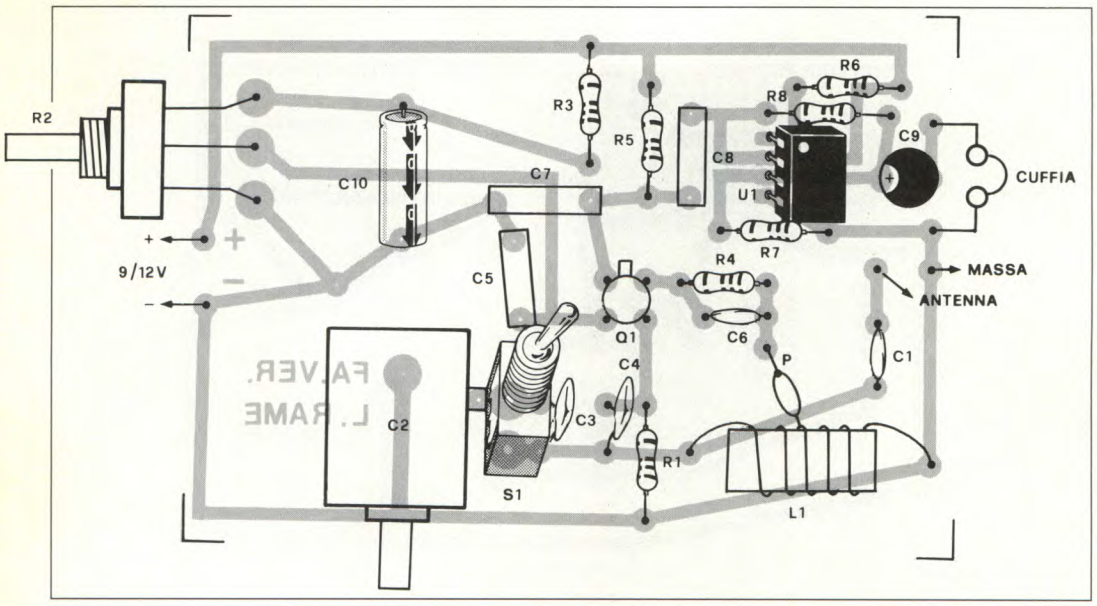


Figura 3. Piano di montaggio del sintonizzatore per Onde Corte

pa. A circa 3 mm dai bordi del cilindro si praticherà un foro da 1,2 mm. Procurati 2 metri circa di filo di rame smaltato da 1 mm, se ne elimineranno pieghe e asperità ripassandoli con un panno di stoffa robusta, quindi si farà passare un capo del filo attraverso uno dei fori suddetti. Si avvolgeranno 21 spire ben affiancate, mantenendo il filo teso ed evitando irregolarità ; alla 17ma spira, si attorciglierà delicatamente il conduttore su sè stesso in modo da ottenere un occhiello, dal quale si ricaverà la presa di reazione. Ultimato l'avvolgimento, si farà passare il filo attraverso l'altro foro, in modo da bloccare il tutto. A questo punto, con una lametta o un coltellino a lame intercambiabili si gratti via lo smalto dai terminali e dalla presa intermedia, fondendovi poi un velo di stagno: la bobina è pronta per essere installata.

Il montaggio

Sebbene il montaggio del ricevitore OC non risulti critico e si possa adottare anche una basetta preforata, è certamente raccomandabile l'adozione del circuito stampato riprodotto in Figura 2, che potrà essere facilmente inciso su vetronite o bakelite ramata monofaccia facendo uso del master offerto da Fare Elettronica, se si dispone del necessario per la fotoincisione, o dei soliti caratteri trasferibili. La foratura delle piazzuole si effettuerà con una punta da 1 mm, eccezion fatta per quelle relative a S1, alla carcassa di C2 e a R2, per le quali occorrerà una punta da 1,5 mm.

L'installazione dei componenti non è problematica: il mosfet Q1 e l'op amp U1 temono molto il calore, quindi è bene saldarli con sollecitudine. Questi e gli elettrolitici C9 e C10 richiedono un verso d'inserimento preciso, che è indicato nel piano di montaggio della Figura 3 e dovrà essere senz'altro osservato. La bobina L1 dovrà essere disposta in modo tale che la presa intermedia risulti sul lato freddo (cioè quello collegato a massa) dell'avvolgimento, e non al contrario.

Il variabile C2, se del tipo per Onde Medie, possiede una carcassa in alluminio che non può essere saldata a stagno. Perciò, la si collegherà a massa con una piccola vite, sfruttando uno dei fori filettati presenti sotto il variabile stesso,in corrispondenza dell'apposita piazzuola prevista per questa operazione, che consente anche il fissaggio meccanico di questo componente allo stampato. L'interruttore S1 e il potenziometro R2 dovrebbero essere saldati direttamente alle relative piazzuole. Se proprio ciò non fosse possibile, si utilizzeranno degli spezzoni di filo per collegamenti lunghi non

ELENCO DEI COMPONENTI

(Tutti i resistori sono da 1/4W 5%)

R1-6-7	resistori da 100 kΩ
R2	potenziometro lin. da 4700 Ω
R3	resistore da 2200 Ω
R4	resistore da 390 Ω
R5	resistore da 4700 Ω
R8	resistore da 680 kΩ
C1-3-4	cond. ceramici da 47 pF
C2	cond. variabile in aria da 150 pF max
C6	cond. poliestere da 10 nF
C7	cond. poliestere da 3,3 nF
C8	cond. poliestere da 470 nF
C9	cond. elettr. da 47 µF 16Vl
C10	cond. elettr. da 470 µF 16Vl
Q1	mosfet a doppio gate 40673 o equiv.
U1	µA 741
L1	bobina di sintonia. Per la banda 3 - 12 MHz : 21 spire filo rame smaltato da 1 mm, diametro supporto 25 mm; presa alla 4a spira da massa (vedere testo)
S1	interruttore miniatura
1	jack cuffia

più di 2-3 cm. L'alimentazione del ricevitore può variare tra 9 e 12V, e deve essere ben filtrata e stabilizzata; si eviti possibilmente l'uso di batterie, specie se si desidera una buona e prolungata affidabilità del funzionamento.

Collaudo & impiego

Collegata una cuffia all'uscita, si regoli C2 a metà corsa, si dia tensione e si agisca su R2: a un certo punto, si dovrà percepire un intenso fruscio seguito da un fischio acuto, che segnala l'innesco autoscillatorio. Regolando il variabile, si dovrebbe già sintonizzare qualche stazione. Per la massima resa, occorre collegare un'antenna e, se disponibile, una buona presa di terra. L'antenna, in assenza di un vero e proprio dipolo per Onde Corte, potrà essere rappresentata da 2 o più metri di filo isolato per collegamenti teso preferibilmente all'esterno, mentre un surrogato della presa di terra può essere ottenuto dalla massa della rete elettrica (foro CENTRALE della presa: non si utilizzino MAI gli altri due!) o dal collegamento a un tubo dell'acqua o dell'impianto di riscaldamento. Volendo modificare la banda di sintonia, basta sostituire L1 con altre bobine dotate di un numero di spire maggiore (frequenze più basse) o minore (frequenze più alte). La posizione della presa intermedia varierà proporzionalmente al numero complessivo delle spire. Per esempio, se con 21 spire la presa è alla quarta da massa, con 42 sarà all'ottava, con 10 alla seconda e così via.

TRASFORMATORI D'ALIMENTAZIONE PRIMARIO 220V

VA	VOT SECONDARI	LIRE	VA	VOT SECONDARI	LIRE	VA	VOT SECONDARI	LIRE
1	6+6	3.900	15	6-0-0-6	7.950	80	15-0-0-15	14.700
1	9+9	3.900	25	18-0-0-18	9.300	100	7,5-0-0-7,5	16.900
1	12+12	3.900	25	12-0-0-12	9.300	100	9-0-0-9	16.900
2	6-0-0-6	4.200	25	15-0-0-15	9.300	100	12-0-0-12	16.900
2	9-0-0-9	4.200	25	6-0-0-6	9.300	100	15-0-0-15	16.900
2	7,5-0-0-7,5	4.200	30	6-0-0-6	9.850	100	18-0-0-18	16.900
4	7,50-0-7,5	4.600	30	7,5-0-0-7,5	9.850	120	9-0-0-9	19.500
4	9-0-0-9	4.600	30	9-0-0-9	9.850	120	12-0-0-12	19.500
4	12-0-0-12	4.600	30	15-0-0-15	9.850	120	15-0-0-15	19.500
6	6-0-0-6	5.400	40	12-0-0-12	10.500	120	18-0-0-18	19.500
6	7,5-0-0-7,5	5.400	40	9-0-0-9	10.500	120	6/9/12/18/24	19.900
6	12-0-0-12	5.400	40	7,5-0-0-7.5	10.500	150	12-0-0-12	23.700
6	18-0-0-18	5.400	40	15-0-0-15	10.500	150	15-0-0-15	23.700
6	9-0-0-9	5.400	40	6-0-0-6	10.500	150	18-0-0-18	23.700
10	12-0-0-12	6.900	50	12-0-0-12	11.800	150	6/9/12/18/24	24.500
10	75-0-0-7,5	6.900	50	15-0-0-15	11.800	250	7,5-0-0-7,5	29.900
10	9-0-0-9	6.900	50	6-0-0-6	11.800	250	9-0-0-9	29.900
10	6-0-0-6	6.900	50	9-0-0-9	11.800	250	12-0-0-12	29.900
15	7,5-0-0-7,5	7.950	80	7,5-0-0-7,5	14.700	250	15-0-0-15	29.900
15	12-0-0-12	7.950	80	9-0-0-9	14.700	250	6/9/12/18/24	31.500
15	9-0-0-9	7.950	80	12-0-0-12	14.700			

TRASFORMATORI PER INVERTER AVVOLGIMENTI BIFILARI

TENSIONE PRIMARIA 10+10 TENSIONE SECONDARIA 220V						TENSIONE PRIMARIA 21+21 V SEC. 220		
30	VA	11.500	400	VA	41.000	500	WATT	47.000
50	VA	12.500	500	VA	47.000	800	WATT	63.000
100	VA	17.500	600	VA	54.000	1000	WATT	79.000
150	VA	24.500	800	VA	63.000	1500	WATT	108.000
200	VA	26.900	1000	VA	79.000	2000	WATT	123.000
300	VA	34.500	1200	VA	87.000			

TRASFORMATORE PER INVERTER

DA 300 VA NUCLEO AC L. 35.000
PRIMARIO SEC.
10+10V 28-0-28/28-0-28
ADATTO PER INVERTER
APPARSO SU ELETTRONICA
2000 n. 112 DICEMBRE 88

DISCHETTI PER COMPUTER NASHUA

5 1/4 MD2D	10 PEZZI	14.500
5 1/4 HD 1.2 M.	10 PEZZI	28.500
3 1/2 MD2D 1 M.	10 PEZZI	22.000
3 1/2 HD 2 M.	10 PEZZI	58.500
5 1/4 MD2D BULK	10 PEZZI	8.500

PER 5 CONFEZIONI SCONTO 10%

TRANSISTOR

TIPO	LIRE	TIPO	LIRE	TIPO	LIRE	TIPO	LIRE
BC 212	175	BC253	225	BC550	140	BC618	550
BC213	185	BC257	410	BC556	140	BC635	430
BC214	254	BC307	110	BC557	140	BC636	430
BC237	110	BC308	110	BC558	145	BC637	430
BC238	110	BC309	110	BC559	140	BC317	990
BC239	135	BC317	200	BC560	135		
BC252	235	BC549	110	BC617	520		

INTEGRATI CMOS

TIPO	LIRE	TIPO	LIRE	TIPO	LIRE
4000	480	4011	450	4153	1120
4001	430	4013	690	4066	780
4002	460	4014	1050	4070	570
4006	980	4015	1180	4075	560
4007	540	4016	690	4094	1490
4008	1100	4017	790	40106	870
4009	980	4018	1150		

DIODI LED

TIPO	N. PEZZI	LIRE
ROSSO 3/5 MM	10	1.500
ROSSO 3/5 MM	100	12.000
VERDE 3/5 MM	10	1.950
VERDE 3/5 MM	100	15.500
GIALLO 3/5 MM	10	1.950
STAGNO KG. 0,500 0,8 MM		16.500
STAGNO KG. 110,8 MM		26.500

CONDIZIONI GENERALI DI VENDITA

NON SI ACCETTANO ORDINI INFERIORI A L. 50.000
EMISSIONE FATTURA ORDINE MINIMO L. 100.000
SPESE TRASPORTO A TOTALE CARICO DESTINATARIO
I PREZZI SONO IVA COMPRESA, PAGAMENTO CONTRASSEGNO,
A RICHIESTA INVIAMO LISTINO PREZZI INVIANDO L. 5.000
ANCHE IN FRANCIBOLLI, OPPURE SUL C.C. POSTALE 61362208 Intestato a:

NOVARRIA SANTO

via Orti, 2 - 20122 MILANO - Tel. (02) 55.18.26.40 - Fax (02) 55.18.26.40

INSTANT GUIDE

PIÙ FACILI LE GUIDE, PIÙ GRANDI I RISULTATI.

Prova a immaginare una guida al tuo software. Facile. Immediata. Di agile consultazione. Comprensibile. Poco voluminosa, ma essenziale e completa. Economica. Da oggi la tua guida esiste: INSTANT GUIDE dalla Jackson. Le nuove INSTANT GUIDE non ti fanno perdere tempo su manuali impegnativi, ma ti seguono, passo dopo passo, attraverso tutte le funzioni del tuo programma e non ti lasciano solo nei momenti di difficoltà. Ti saranno preziose già dal momento in cui chiedi una panoramica esauriente del software che ti occorre e quando vorrai imparare ad usarlo. Ti diventeranno inseparabili quando, già esperto del programma, cercherai anche un rapido e completo strumento di consultazione.

dBASE III Plus NOVITÀ

dBASE IV NOVITÀ

EXCEL PC

LOTUS 1.2.3

MS-DOS VERSIONI 3 E 4 NOVITÀ

MULTIPLAN 3

PageMaker 3 PC NOVITÀ

QUATTRO

SPRINT 1.0

SYMPHONY 2

VENTURA

WINDOWS 2 e 386

WORD 4

WORD 5 PC NOVITÀ

WordPerfect 5 NOVITÀ

- INSTALLAZIONE DEL PROGRAMMA
- AMBIENTE DI LAVORO
- FOGLIO ELETTRONICO
- TRATTAMENTO DEI TESTI
- FOGLI STILE
- COMANDI, FUNZIONI E MACRO
- GESTIONE DEI DATI
- CREAZIONE DI GRAFICI
- IMPORT/EXPORT DEI DATI
- STAMPA
- PROGRAMMI D'UTILITY

NELLE MIGLIORI LIBRERIE

PC74HC/HCT297 : filtro digitale PLL

I 74HC/HCT297 sono componenti CMOS a gate di silicio ad alta velocità, la cui piedinatura è compatibile con quella dei TTL Schottky a bassa potenza (LS/TTL). Sono specificati secondo la norma JEDEC 7A.
I chip sono progettati in modo da fornire una semplice ed economica soluzione alle applicazioni PLL digitali di alta precisione; contengono tutti i circuiti necessari per costruire PLL del primo ordine, tranne il contatore di divisione per n.
Entrambi i rilevatori di fase XORPD (OR esclusivo) ed ECPD (controllato dal fronte di commutazione) sono ottimizzati per la massima flessibilità. I segnali d'ingresso per il rilevatore di fase OR esclusivo devono avere un rapporto d'impulso del 50%, per ottenere la massima banda di aggancio. Il corretto posizionamento delle funzioni d'anello, con molti moduli esterni al contenitore, facilita al progettista l'incorporazione dell'eliminatore di ronzio (vedere Figura 7) oppure il collegamento in cascata per ottenere anelli ad aggancio di fase di ordine superiore. La lunghezza del contatore avanti/indietro K è programmabile in maniera digitale, secondo la tabella funzionale del contatore K. Quando A, B, C, D sono tutti a livello basso, il contatore K è disattivato. Quando A è a livello alto, mentre B, C, D sono a livello basso, il contatore K è lungo solo tre stadi, allargando così la banda od il campo di cattura ed abbreviando il tempo di aggancio dell'anello. Quando A, B, C, D sono tutti programmati a livello alto, il contatore K diventa lungo 17 stadi, restringendo la banda od il campo di cattura e prolungando il tempo di aggancio.
Il controllo della larghezza di banda d'anello in tempo reale mediante manipolazione degli ingressi A/D

SIMBOLO	PARAMETRO	CONDIZIONI	TIPICO HC	TIPICO HCT	UNITA'
t_{PHL}/ t_{PLH}	ritardo di propagazione I/D_{CP} to I/D_{OUT} ϕA_1, ϕB to $XORPD_{OUT}$ ϕB, ϕA_2 to $ECPD_{OUT}$	C_L = 15 pF V_{CC} = 5 V	15 13 19	18 13 19	ns
f_{max}	massima freq. di clock y K_{CP} I/D_{CP}		63 41	68 40	MHz
C_I	capacità d'ingresso		3.5	3.5	pF
C_{PD}	capacità potenza dissipata per contenitore	nota 1 e 2	18	19	pF

GND = 0 V; T_{amb} = 25 °C; $t_r = t_f$ = 6 ns

Note:

1. CPD serve a determinare la dissipazione dinamica di potenza (PD in µW):
   $P_D = C_{PD} \times V_{CC}^2 \times f_i + \Sigma (C_L \times V_{CC}^2 \times f_o)$ dove:
   f_i = frequenza d'ingresso in MHz
   f_o = frequenza d'uscita in MHz
   $\Sigma (C_L \times V_{CC}^2 \times f_o)$ = somma delle uscite
   C_L = capacità del carico in uscita in pF
   V_{CC} = tensione di alimentazione in V
2. Per il tipo HC la condizione è VI = da GND a VCC
   Per il tipo HCT la condizione è VI = da GND a VCC - 1.5V

NUMERO D'ORDINE/CONTENITORE

PC74HC/HCT297P: DIL a 16 piedini, plastico (SOT - 382)
PC74HC/HCT297P: mini - contenitore a 16 piedini, plastico (SO - 16L; SOT - 162A)

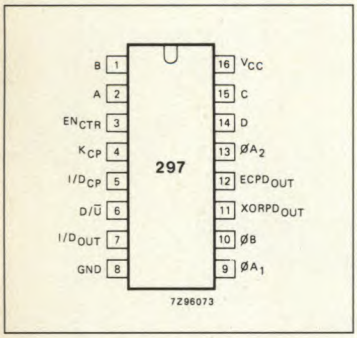


Figura 1. Piedinatura.

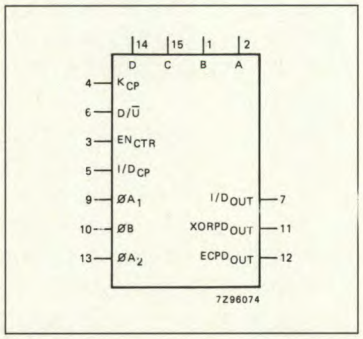


Figura 2. Simbolo logico.

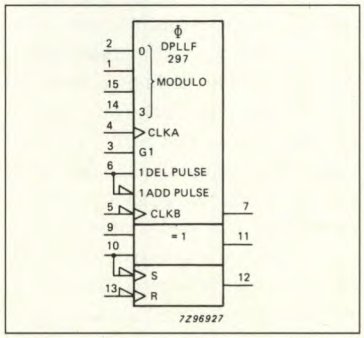


Figura 3. Simbolo logico IEC.

PIN DESCRIPTION

n° PIN	SIMBOLO	NOME E FUNZIONE
2, 1, 15, 14	A, B, C, D	Ingressi di controllo modulo
3	EN_{CTR}	Ingresso attivazione contatore K
4	K_{CP}	Ing. clock contatore K (da basso ad alto; attiv. dal fronte di commut.)
5	I/D_{CP}	Ing. clock incremento/decremento (da basso ad alto; attiv. dal fronte di commut.)
6	$D/\bar{U}$	Controllo basso/alto
7	I/D_{OUT}	Uscita bus incremento/decremento
8	GND	Massa (0V)
9, 10, 13	ϕA_1, ϕB, ϕA_2	Ingressi di fase
11	$XORPD_{OUT}$	Uscita rivelat. di fase OR esclusivo
12	$ECPD_{OUT}$	Usc. rivel. di fase contr. dal fronte di comm.)
16	V_{CC}	Tensione di alimentazione positiva

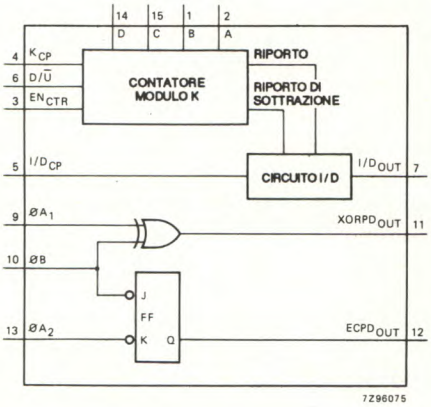


Figura 4. Schema funzionale.

può massimizzare le prestazioni complessive del PLL. Il "297" può svolgere le classiche funzioni dell'anello ad aggancio di fase del primo ordine, senza necessità di componenti analogici. La precisione dell'anello ad aggancio di fase digitale (DPLL) non viene influenzata dalle variazioni di Vcc e di temperatura: dipende soltanto dalla precisione del clock K, del clock I/D e dei ritardi di propagazione nell'anello. Il rilevatore di fase genera un'onda di segnale d'errore che, quando l'errore di fase è zero, è un'onda rettangolare con rapporto d'impulso del 50%. Ai limiti del funzionamento lineare, l'uscita del rilevatore di fase sarà sempre alta o sempre bassa, a seconda della direzione dell'errore di fase (ØIN - ØOUT). Entro questi limiti, l'uscita del rilevatore di fase varia linearmente con l'errore di fase, a seconda del guadagno kd, espresso in termini di uscita del rilevatore di fase per ciclo od errore di fase. L'uscita del rilevatore di fase può essere definita in modo da variare tra ±1 secondo la relazione:

uscita rilevatore di fase = (%alto - %basso) / 100

L'uscita del rilevatore di fase sarà kdØe, dove l'errore di fase è:

Øe = ØIN - ØOUT

I tipi più comuni di rilevatori di fase digitali sono quello ad OR esclusivo (XORPD) e quello controllato dal fronte di commutazione (ECPD). Il tipo ECPD è più complesso della funzione logica XORPD ma può essere descritto in generale come un circuito che cambia stato quando avviene una transizione ai suoi ingressi. Il guadagno (kd) di un XORPD è 4, perché la sua uscita rimane a livello alto (XORPDOUT = 1) per un errore di fase in un quarto di ciclo. Analogamente, il guadagno kd per un ECPD è 2, perché la sua uscita rimane a livello alto per un errore di fase pari a mezzo ciclo. Il tipo di rilevatore di fase determinerà il punto di errore di fase 0, cioè la separazione di fase degli ingressi del rilevatore di fase per un Øe definito a 0. Per il sistema DPLL base di Figura 6, avremo Øe = 0 quando l'uscita del rilevatore di fase è un'onda rettangolare. Gli ingressi XORPD sono sfasati di un quarto di ciclo in caso di errore di fase 0. Per il tipo ECPD Øe = 0 quando gli ingressi sono sfasati di mezzo ciclo. L'uscita del rilevatore di fase controlla l'ingresso avanti/indietro del contatore K; quest'ultimo è sincronizzato dalla frequenza d'ingresso Mfc, che è un multiplo M della frequenza centrale d'anello fc. Quando il contatore K ripete il ciclo, genera un impulso di riporto. La ripetizione del ciclo, durante il conteggio all'indietro, genera un impulso di riporto di sottrazione. Se le uscite di riporto per la somma e la sottrazione sono concettualmente

Funzioni

- Il progetto digitale evita errori di compensazione analogica
- Facilmente collegabile in cascata per formare anelli di ordine superiore
- Bande di frequenza utilizzabili:
  da c.c. a 55 MHz tipici (clock K).
  da c.c. a 30 MHz tipici (clock I/D)
- Larghezza di banda variabile in modo dinamico
- Possibilità di ottenere bande molto strette
- Reset all'accensione
- Uscite disponibili: standard/pilota bus
- categoria di integrazione : MSI

CONTATORE K (CONTR. DIGITALE) TABELLA DELLE FUNZIONI

D	C	B	A	MODULO (K)
L	L	L	L	bloccato
L	L	L	H	2^3
L	L	H	L	2^4
L	L	H	H	2^5
L	H	L	L	2^6
L	H	L	H	2^7
L	H	H	L	2^8
L	H	H	H	2^9
H	L	L	L	2^{10}
H	L	L	H	2^{11}
H	L	H	L	2^{12}
H	L	H	H	2^{13}
H	H	L	L	2^{14}
H	H	L	H	2^{15}
H	H	H	L	2^{16}
H	H	H	H	2^{17}

RIVELAT. DI FASE OR ESCLUSIVO TABELLA DELLE FUNZIONI

ϕA_1	ϕB	$XORPD_{OUT}$
L	L	L
L	H	H
H	L	H
H	H	L

TAB. PER IL RIVELATORE DI FASE CONTR. DAL FRONTE DI COMMUTAZ.

ϕA_2	ϕB	$ECPD_{OUT}$
H or L	↓	H
↓	H or L	L
H or L	↑	nessuna variaz.
↑	H or L	nessuna variaz.

H = tensione alta
L = tensione bassa
↓ = transizione da alto a basso
↑ = transizione da basso a alto

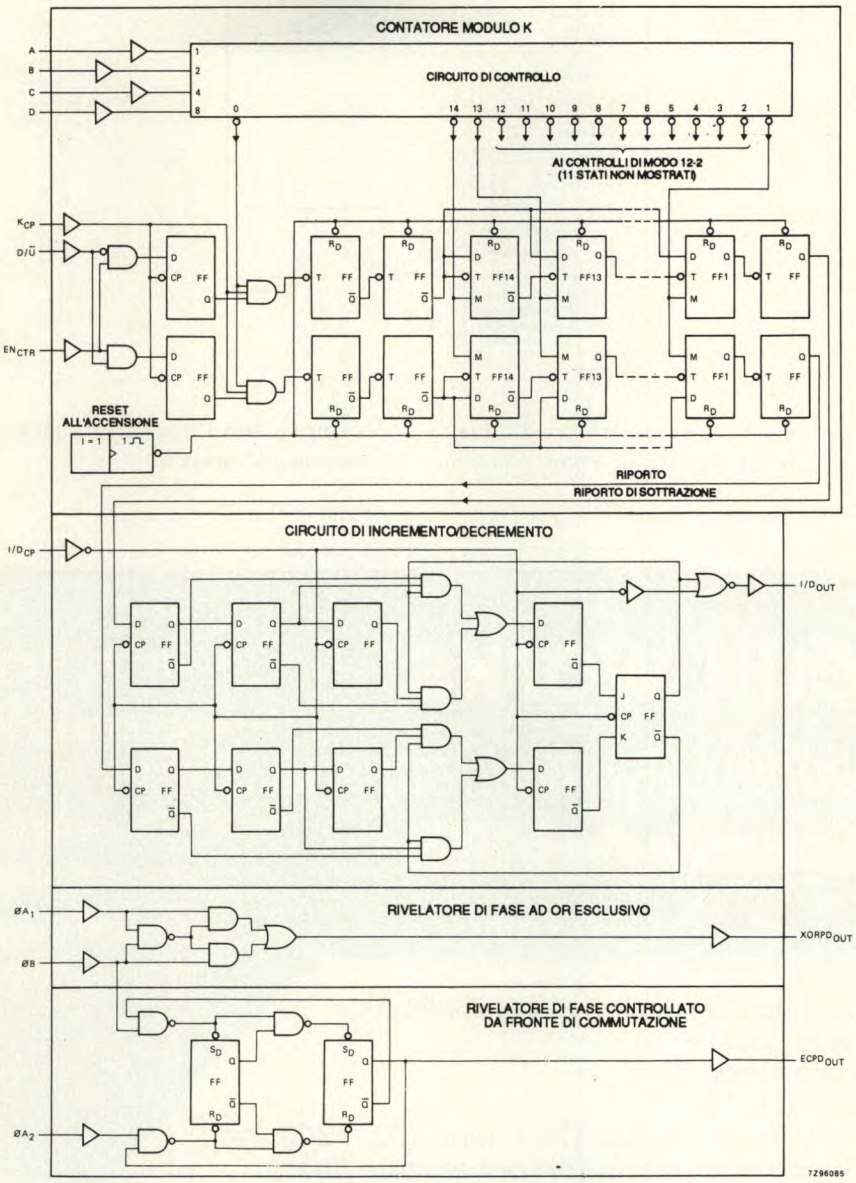
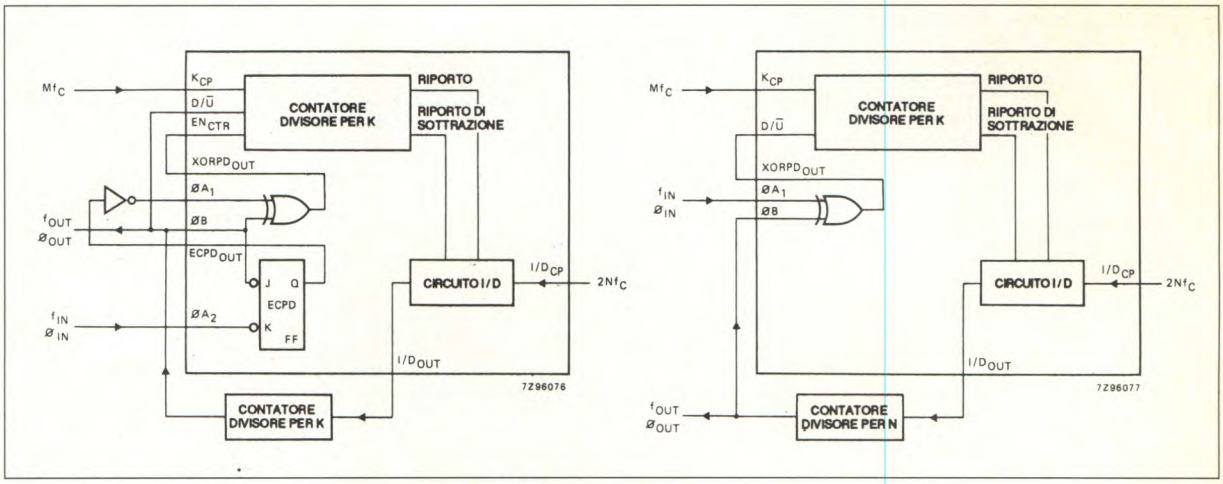


Figura 5. Schema logico.

combinate in una sola uscita, ci sarà un impulso positivo per la somma ed uno negativo per la sottrazione e, se il contatore K viene considerato come divisore di frequenza con rapporto Mfc/K, l'uscita del contatore K sarà uguale alla frequenza d'ingresso moltiplicata per il rapporto di divisione. Di conseguenza, l'uscita dal contatore K è:
(kdØeMfc) / K. Gli impulsi di riporto di somma e sottrazione vanno al circuito incremento/decremento (I/D) che, in assenza di impulsi di riporto di entrambi i generi, ha un'uscita pari ad 1/2 del clock d'ingresso (I/DCP). Il clock d'ingresso è solo un multiplo (2N) della frequenza centrale d'anello. In risposta ad un impulso di riporto in somma o sottrazione, il circuito I/D aggiungerà o cancellerà un impulso in I/DOUT.
Di conseguenza, l'uscita del circuito I/D sarà Mfc + (kdØe Mfc) / 2 K.
L'uscita del contatore N (ossia l'uscita del PLL) sarà:
f0 = fc + (kdØeMfc) / 2 KN
Confrontando questo risultato con l'equazione di un PLL analogico del primo ordine, l'equivalente digitale del guadagno del VCO è Mfc/2KN, ossia fc/K per M = 2N. Il semplice anello ad aggancio di fase del primo ordine con contatore K regolabile è



quindi l'equivalente di un PLL analogico con guadagno programmabile per il VCO.

Figura 6. DPLL con rilevazione di fase ad OR esclusivo.

Figura 7. DPLL che utilizza entrambi i rilevatori di fase in uno schema di cancellazione dell'ondulazione.

circuit works™

la penna conduttiva rivoluzionaria

direttamente dagli USA

- Traccia istantaneamente piste conduttive.
- Asciuga in pochi minuti a temperatura ambiente.
- La superficie conduttiva é saldabile a bassa temperatura.
- Permette di ritoccare circuiti stampati e ripristinare connessioni.

LAGO

Distribuita in esclusiva per l'Italia da:
Lago snc
Viale Masia 79
22100 COMO
Telefono (031) 300.174 Telefax (031) 300.214
Si cercano rivenditori per le zone libere.

Buono d'ordine da inviare in busta chiusa a:
Lago snc - Viale Masia 79 - 22100 Como

Si, desidero ricevere al più presto:

❑ Il pieghevole gratuito con maggiori informazioni su **circuit works**™

N° ☐ **circuit works**™ a Lit.29.000 cad. pari a Lit. ☐
Spese di spedizione Lit. 6.000
Totale Lit. ☐

❑ Pagherò al postino in contrassegno
❑ Addebitate l'importo sulla mia:
❑ CartaSI ❑ Mastercard ❑ Visa ❑ American Express
Numero _____ scad. _____

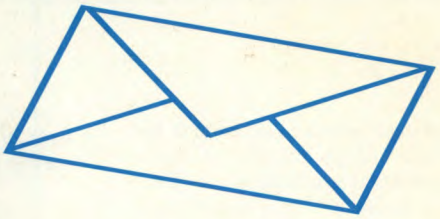
Cognome e nome _____
Indirizzo _____
CAP _____ Città _____ Pv _____
Telefono _____ Firma _____

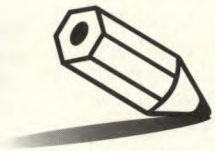
circuit works™ é una pratica penna che permette di tracciare in pochi secondi piste argentee conduttive, facendo risparmiare tempo e denaro nella realizzazione e nella riparazione di circuiti stampati.
Il liquido impiegato é una combinazione di argento e polimeri termoplastici sufficiente a sviluppare una traccia di circa 40 metri che asciuga quasi istantaneamente

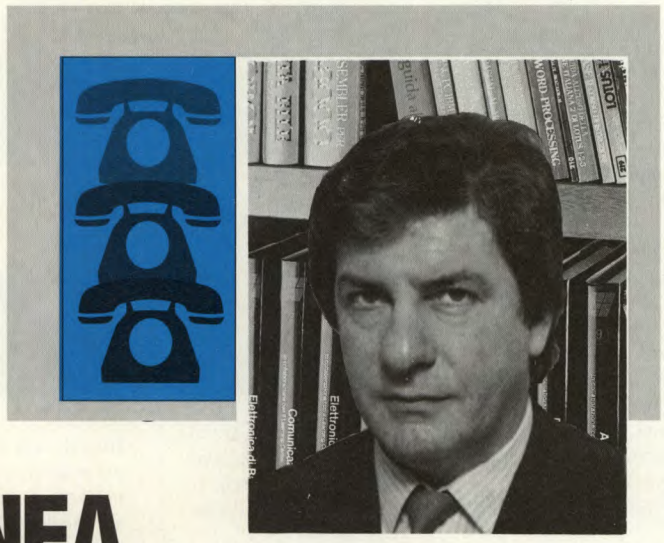
raggiungendo la massima conduttività dopo una ventina di minuti. La traccia é saldabile ad una temperatura attorno ai 200°C (senza indugiare troppo col saldatore). circuit works™ é l'ideale per il tecnico riparatore in quanto permette di ritoccare circuiti stampati e ripristinare connessioni.

® circuit works™ é un marchio registrato della Plano Products.

Questa rubrica oltre a fornire consigli o chiarimenti sui circuiti presentati dalla rivista, ha lo scopo di assicurare la consulenza ai lettori. In particolare possono essere richiesti schemi elettrici relativi a realizzazioni a livello hobbistico. Schemi elettrici di apparecchi industriali-militari e progetti particolarmente complessi sono esclusi da tale consulenza. Non vengono assolutamente presi in considerazione motivi di urgenza o sollecitazioni. Tutto il materiale oggetto della consulenza, potrà essere pubblicato anche sulla rivista ad insindacabile giudizio della redazione.







LINEA DIRETTA CON ANGELO

DETECTOR A RIFLESSIONE

Per poter contare dei pezzi la cui presenza è accessibile unilateralmente, mi occorrerebbe un detector di prossimità che riveli almeno ad una distanza di 20 cm. I pezzi da contare sono tutti in plastica lucida e della stessa grandezza. In attesa di un vostro riscontro, anche privato, cordialmente saluto.

T. Malacarne - BERGAMO

Il circuito di Figura 1 permette di rilevare qualsiasi presenza, grazie alla riflessione di un raggio di luce infrarossa fornendo un impulso quando l'oggetto viene rilevato. Utilizzando

MODEM RS232

In riferimento all'articolo pubblicato sul numero 53 di Novembre '89 riguardante il modem RS232, nello schema è riportato un quarzo denominato XTAL1 che non è indicatonella lista dei componenti. Desidero avere chiarimenti per l'identificazione del suddetto quarzo. In attesa ringrazio e progo distinti saluti.

E. Spallarossa - GENOVA

Purtroppo il valore del quarzo è stato omesso per un nostro errore di cui facciamo pubblica ammenda. Per lei e per tutti coloro i quali si trovassero in difficoltà, segnaliamo che si tratta di un quarzo subminiatura da 1MHz.

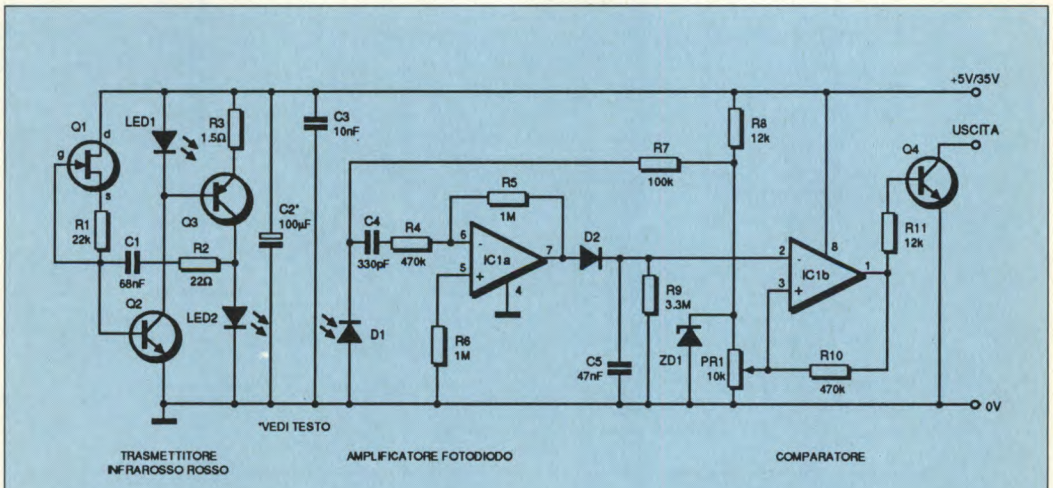


Figura 1. Schema elettrico del detector a riflessione.

la modulazione ed una serie di impulsi di raggi infrarossi ad elevata potenza e bassa durata, si può ottenere un campo di rilevamento fino a circa 30 cm. Il circuito trasmette un raggio infrarosso modulato da parte del diodo LED2 e riceve le riflessioni da parte degli oggetti che passano davanti al raggio, mediante il fotodiodo D1. Eccole alcune note sui componenti impiegati nel circuito: il circuito integrato IC1 è un CA3240, il transistor Q1 è un 2N3819, i transistori Q2 e Q4 sono dei BC184L, il transistor Q3 è un BD140, il D1 è un fotodiodo TIL100, il diodo D2 è un 1N4148, il DZ1 è uno zener da 2,7 V - 400 mW, il LED1 è un comune LED rosso e il LED2 un LED all'infrarosso TIL39.

LUCE DI EMERGENZA

Abitando in una zona abbastanza soggetta ad interruzioni della rete luce, vengo a chiedere a codesta redazione un semplice circuito che entri in funzione automaticamente alla scomparsa della tensione di rete facendo accendere una o più lampade alimentabili con una batteria di auto. Grato per quanto vorrete fare, porgo distinti saluti.

R. Fasano - ASCOLI

Il semplice circuito di Figura 2 mette a disposizione una luce di emergenza alimentata a batteria, che entra in funzione subito dopo l'interruzione della normale tensione di rete. Quando la tensione ENEL torna, la luce di emergenza si spegne e la batteria si ricarica automaticamente. L'apparecchio è ideale per l'utilizzo negli ascensori, nei corridoi ed in luoghi analoghi, dove la mancanza di illuminazione per interruzione della rete sarebbe davvero indesiderabile.
Il funzionamento è completamente statico, perciò il circuito non richiede manutenzione.
Quando è presente la tensione di rete, il condensatore C1 si carica tramite il rettificatore CR1 ed il resistore R1, in modo da sviluppare una tensione negativa sul gate dell'SCR C106Y. In questo modo, si impedisce all'SCR di innescarsi e la luce di emergenza rimane spenta. Contemporaneamente, la batteria viene mantenuta completamente carica dal rettificatore CR2 e dal resistore R2.

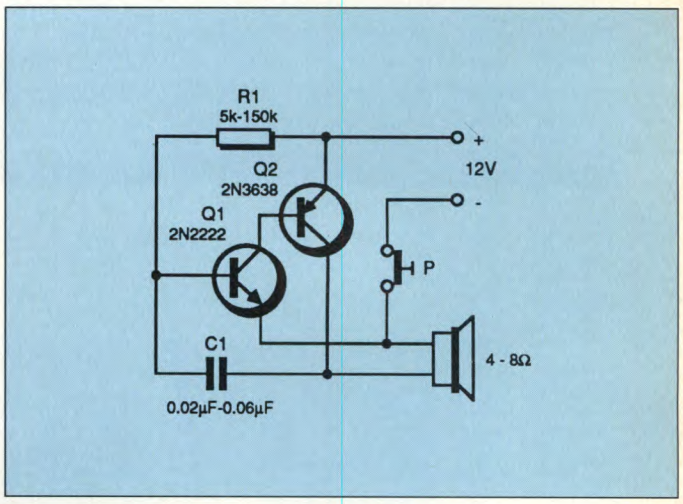


Figura 3. Il potente minioscillatore.

Quando viene a mancare la tensione di rete, C1 si scarica e l'SCR viene innescato dalla tensione di batteria che arriva attraverso il resistore R3. L'SCR fornisce allora energia alla luce di emergenza.
L'azzeramento è automatico al ritorno della tensione di rete, perché il valore della tensione di picco della linea polarizza l'SCR e lo interrompe.

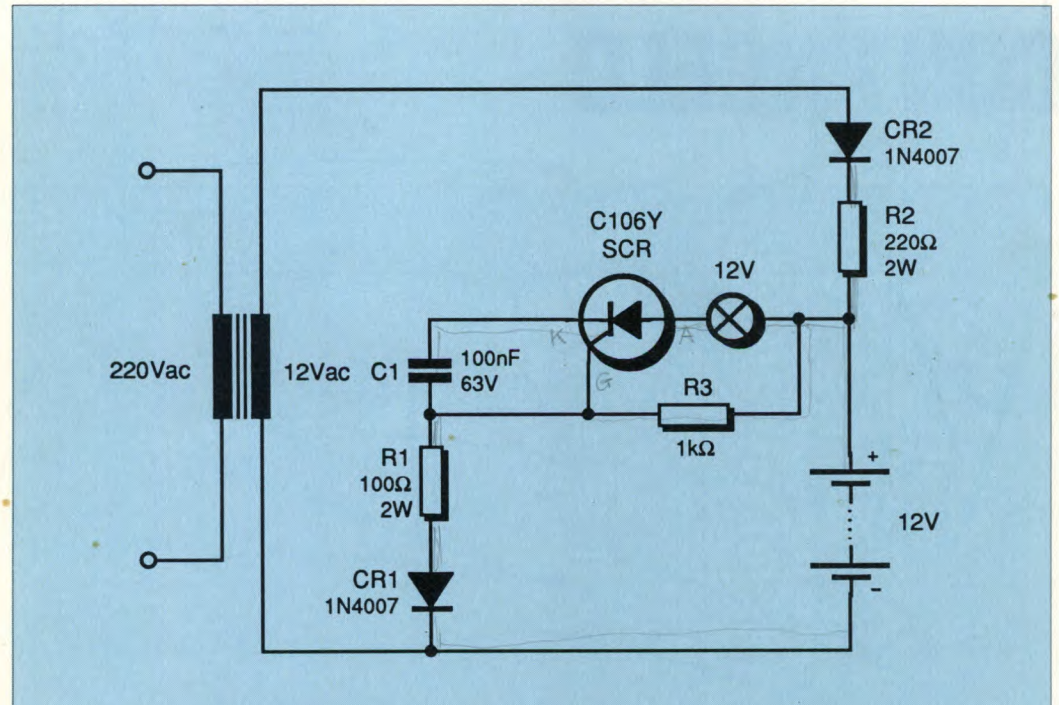


Figura 2. Circuito di innesto automatico delle luci di emergenza.

MINI OSCILLATORE AUDIO

Dovrei sonorizzare la pressione del pulsante di accensione del temporizzatore per le scale, ma lo spazio che ho a disposizione nei pressi del pulsante stesso è veramente tiranno, solo un anfratto di 3x3 cm profondo poco più. Quanto richiedo è elementare: un oscillatore che funzioni a 12V (tale è la tensione continua presente nella scatola di derivazione) e che trovi posto nel "buco".

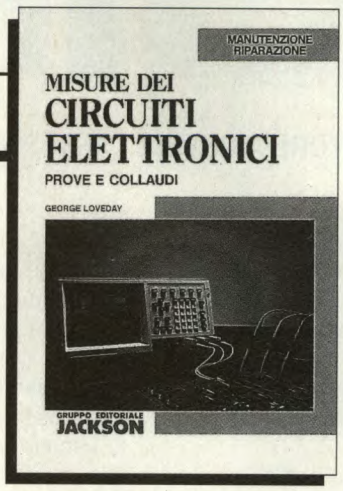
G. Morando VIMERCATE (MI)

Le dimensioni dell'insieme sono, naturalmente, legate a quelle dell'altoparlante che comunque esiste anche con diametri da 20 cm. Per quanto concerne l'elettronica, se così la possiamo chiamare, l'ideale è il circuito di Figura 3 il quale impiega, ad eccezione del pulsante già installato nella scatola di derivazione, due transistori plastici neri, un resistore da 1/4 di W, un condensatore ceramico a disco e il già citato altoparlante. Tale configurazione offre una potenza sonora superiore a quella ottenibile con l'onnipresente 555 e costa sicuramente di meno. La frequenza di oscillazione copre gran parte della gamma audio variando adeguatamente R1 e C1 nel range dei valori riportati.

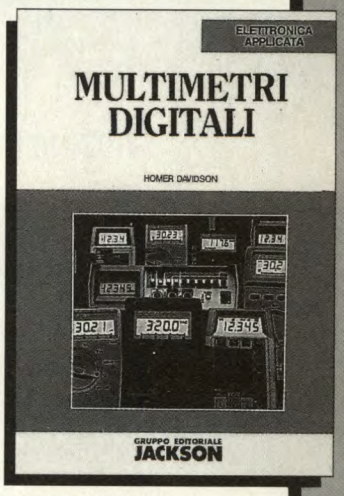
Misure, Strumentazioni e Laboratorio

Novità

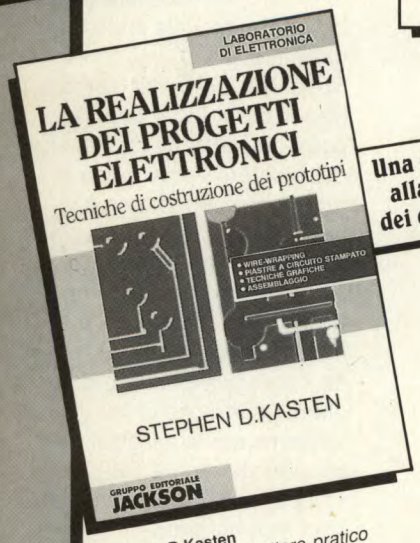
Diagnosi elettronica dei guasti



George Loveday
Le specifiche delle apparecchiature e dei componenti, assieme alle teorie sull'affidabilita' e sul rilevamento e diagnosi dei guasti.
Cod.BE723 pp.368 L.29.500

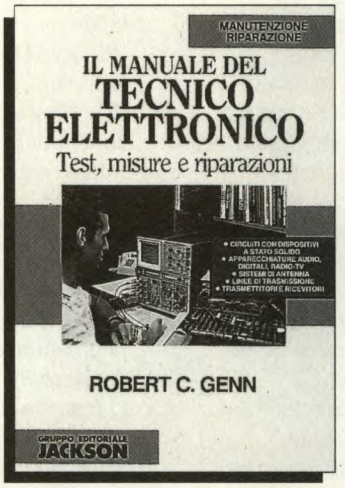


Homer L. Davidson
Indirizzato a chi e' interessato alla individuazione dei guasti e alla riparazione di apparecchi elettronici commerciali, mediante l'uso dei multimetri digitali.
Cod.BE619 pp.312 L.44.000



Una guida completa alla realizzazione dei circuiti stampati

Stephen D.Kasten
Informazioni di carattere pratico per apprendere i moderni metodi per la costruzione dei prototipi delle apparecchiature elettroniche.
Cod.BE821 pp.436 L.51.000



Robert C. Genn Jr.
Consigli utili per tecnici ed amatori, autodidatti e non, che esigono un quadro aggiornato dei circuiti elettronici a stato solido.
Cod.BE558 pp.424 L.53.500

C. Heyberger, M.E. Prior
Come funziona e come usare, con facilita' e precisione, questo indispensabile strumento.
Cod.705P pp.112 L.19.000

La piu' nuova, la piu' completa.

Stan Prentiss
L'uso di un oscilloscopio, di un analizzatore di spettro, di un riflettometro e di altri strumenti, per misure sui circuiti analogici e digitali.
Cod.BE610 pp.296 L.36.000

ES1.2/1

SUL MEDESIMO ARGOMENTO

Irving M. Gottlieb
ALIMENTATORI
Regolatori switching inverter e converter
Cod.BE617 pp.450 L.51.000

R.H. Warring, S. Gibilisco
I TRASDUTTORI
Principi e applicazioni
Cod.BE557 pp.376 L.43.000

GRUPPO EDITORIALE JACKSON

I libri del Gruppo Editoriale Jackson sono in vendita presso le migliori librerie e computershop. Se ti è più comodo acquistarli per corrispondenza utilizza questo coupon.

Da spedire in busta chiusa a: **GRUPPO EDITORIALE JACKSON, Via Rosellini 12 - 20124 Milano**
Si, inviatemi i volumi sottoelencati

INDICARE CHIARAMENTE CODICI E QUANTITA' DEI VOLUMI RICHIESTI									
Codice	Q.ta	Codice	Q.ta	Codice	Q.ta	Codice	Q.ta	Codice	Q.ta

Ordine minimo L. 60.000 + L. 4.500 per contributo fisso spese di spedizione

❑ Sono titolare della Jackson Card '90 n°: ❑❑❑❑❑❑ e ho diritto allo sconto del 10% (fino al 31/12/90)
❑ Non sono titolare

MODALITÀ DI PAGAMENTO: ❑ Contro Assegno postale al ricevimento dei volumi
❑ Assegno allegato n° _____ Banca _____
❑ Ho effettuato il pagamento a mezzo: ❑ Versamento sul c/c post. n° 11666203 a Voi intestato e allego fotocopia della ricevuta
❑ Addebitatemi l'importo di L. _____ sulla carta di credito: ❑ Visa ❑ American Express ❑ Diners Club ❑ Carta Si
Conto n° _____ data di scadenza _____
❑ Richiedo fattura (Partita IVA n° _____)

Cognome e Nome _____
Via _____ n° _____
Cap _____ Città _____ Prov. _____
Tel. _____ Data _____ Firma _____

30

Il numero di riferimento per richiedere ulteriori informazioni sulle notizie pubblicate è sempre indicato al termine della notizia stessa.
Il numero di riferimento per richiedere ulteriori informazioni sugli annunci pubblicati è riportato nell' elenco inserzionisti.

novità

VIDEOREGISTRATORE A DOPPIA CASSETTA

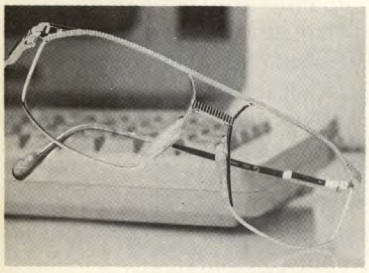
Da Amstrad giunge un concetto radicalmente nuovo nei videoregistratori. Si tratta del DD8904, il primo VCR a doppia cassetta ad essere presentato sul mercato europeo. Nel darne l'annuncio, Alan Sugar, presidente dell'Amstrad, ha sottolineato che: "Il videoregistratore Double Deck Amstrad è la prima sostanziale innovazione nel mercato dei VCR da anni a questa parte. Recentemente abbiamo assistito e direttamente contribuito all'introduzione di molti miglioramenti tecnico-stilistici, ma un vero passo in avanti, diretto a rinvigorire il mercato video, lo fa Amstrad con questo prodotto destinato a rafforzare ulteriormente la presenza in questo settore". Grazie al videoregistratore con doppia cassetta sarà possibile utilizzare al meglio l'offerta sempre più varia e interessante di programmi TV, compresi quelli via satellite. Una delle caratteristiche più importanti è certamente quella di poter utilizzare il videoregistratore per vedere una cassetta e avere la possibilità di registrare, contemporaneamente, un altro programma; oppure di registrare simultaneamente su due cassette due programmi diversi oppure di duplicare le proprie videocassette (magari montando su una stessa cassetta immagini riprese con la propria telecamera).
In particolare, questo modello consente di effettuare in modo immediato e molto semplice duplicazioni da un nastro all'altro e di registrare automaticamente e consecutivamente due videocassette con una autonomia complessiva pari a ben 16 ore di registrazione in continuo! (con nastri E240).
A tale riguardo, ricordiamo che i programmi televisivi e le videocassette preregistrate contengono materiale protetto da copyright (diritti d'autore) e non possono essere duplicati senza la preventiva autorizzazione del possessore di tali diritti.
L'acquisto di questo videoregistratore non implica alcuna autorizzazione per registrare e/o duplicare (in tutto o in parte) materiale protetto da copyright.
Sottolineiamo, infine, come la disponibilità di una doppia cassetta consenta da una parte di impostare il timer per le registrazioni opportune e dall'altra di mantenere la piena fruibilità dell'apparecchio per registrare dell'altro o riprodurre.
Il prodotto è disponibile sul mercato italiano da questo mese ed il prezzo al pubblico si aggira attorno al milione di lire.
Vediamo ora le principali caratteristiche delDD8904.

- Duplicazione videocassette con start sincronizzato
- Registrazione e riproduzione contemporanee
- Registrazione contemporanea di più programmi TV
- Riproduzione contemporanea di programmi diversi (su due TV)
- Timer e operazioni manuali in contemporanea
- Riproduzione contemporanea fino a 3 TV
- Registrazione in continuo fino a 30 ore (cassette E300)
- Doppia velocità di registrazione
- Program: 8 eventi per un anno
- Tutte le funzioni gestibili da telecomando con schermo LCD
- Tasto registrazione immediata
- Doppia velocità di ricerca delle immagini
- Contatori digitali e orologio
- 32 canali sintonizzabili
- Dispositivo VPS
- Standard VHS
- Sistema PAL
- 2 testine elicoidali
- 23.4 mm/sec e 11.7 mm/sec
- Uscita RF su canale 36
- 2 prese SCART, ingresso antenna, uscita antenna
- Alimentazione a 220 V - 50Hz
- Dimensioni: 360x190x325 mm

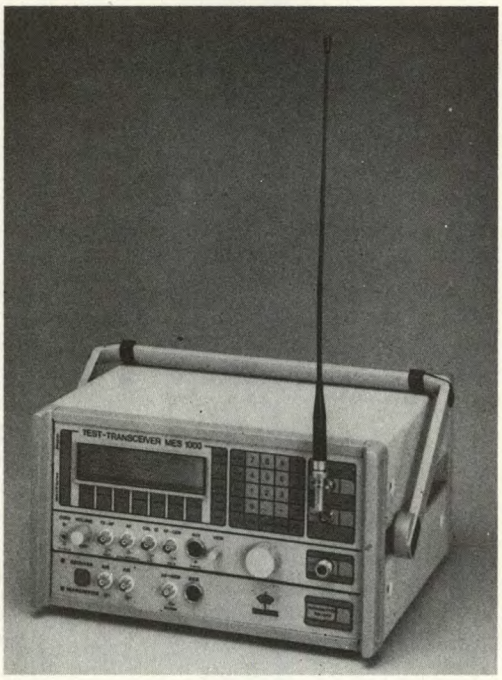
Per maggiori informazioni rivolgersi a:
Opinione, relazioni pubbliche
via G. Mora, 22 - 20123 Milano
Tel: 02/89408222

LENTI ZEISS PER VIDEOTERMINALI

Finalmente, chi trascorre molte ore davanti al computer o al televisore, ha un mezzo concepito scientificamente per difendere dallo stress visivo i propri occhi. Dall'alta e sofisticata tecnologia Zeiss ecco uno speciale trattamento antiriflesso applicabile a tutte le lenti Zeiss: Super ET. Il trattamento consente di attenuare drasticamente o eliminare del tutto gli effetti nocivi del videoterminale, sia esso il monitor di un computer o lo schermo del televisore domestico. Le lenti Zeiss con trattamento antiriflesso Super ET migliorano la leggibilità sul video, filtrano i riverberi ed eliminano le "immagini parassite" che si formano sulle lenti a causa del riflesso prodotto da fonti luminose circostanti.
Una ulteriore innovazione introdotta da Zeiss consiste nella possibilità di applicare il trattamento Super ET sia alle lenti in vetro, sia a quelle in plastica. Nella vasta gamma di lenti antiriflesso proposta da Zeiss segnaliamo Uropal SL; Charlet in plastica, leggere e confortevoli, con elevatissimo potere di attenuazione dei riflessi luminosi.
Per maggiori informazioni rivolgersi a:
Opinione, relazioni pubbliche
via G. Mora, 22 - 20123 Milano
Tel: 02/89408222



TEST SET PER COMUNICAZIONI RADIO



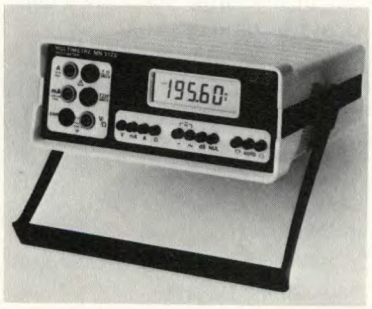
Un test set per comunicazioni radio fornisce un'ampia gamma di misure di frequenza, modulazione, potenza, livello, Sinad, distorsione, S/N e può operare anche come oscilloscopio digitale. Opzionalmente, può eseguire, tra l'altro, misure di potenza del canale adiacente con dinamica di 80 dB e rilevare lo spettro delle armoniche.
Schomandl Vertriebs GmbH (Grassau, Rft), rappresentata in Italia da Federal Trade Spa di Segrate (Milano), ha sviluppato il test set per comunicazioni radio test-tranceiver MES 100.
L'unità comprende le seguenti sorgenti di segnale: un sintetizzatore RF, due generatori AF indipendenti e, opzionalmente generatori di codici di chiamata a norme "SELCAL", di doppio tono DTMF, di subtono audio CTCSS.
Comprende: filtri CCITT, filtri passa alto, passa basso e notch programmabili, filtri IF e RF.
Lo strumento esegue un'ampia gamma di funzioni, quali contatore di frequenza RF, contatore di offset RF, misure di modulazione, livello AF, Sinad, distorsione armonica, S/N e può operare come oscilloscopio digitale. L'apparecchio è dotato di un sintetizzatore RF da 0,1 a 1000 MHz, avente una risoluzione di 2,5 Hz da 0,1 a 500 MHz. Inoltre, esso comprende due generatori AF indipendenti da 20 Hz e 20 kHz e da 20 Hz a 16 kHz, aventi una risoluzione di 1 Hz.
Opzionalmente, l'unità può essere dotata di generatori di toni di test SELCAL per tutti gli standard, liberamente programmabili, di sorgenti di segnali a doppio tono DTMF e di sorgente di subtono audio CTCSS. Il test set è dotato di un'ampia gamma di filtri, sia standard che opzionali. Tra quelli standard si segnalano il filtro CCITT, commutabile; i filtri passa alto e passa basso, programmabili; il filtro notch programmabile e il filtro IF selezionabile da 12 a 300 kHz.
Opzionalmente, sono disponibili filtri RF da 10 a 1000 MHz, di tipo duplexer, passa banda e notch.
Opzionalmente, si possono eseguire le funzioni seguenti: decodifica SELCAL e doppio tono; misure subaudio; misure di potenza dei canali adiacenti (Acpm: Adiacent channel power measurement) con dinamica di 80 dB; visualizzazione e misura

novità

dei tempi di stabilizzazione frequenza e potenza dei trasmettitori, spettro armoniche. Il test set comprende: una memoria numerica e grafica di 100 celle; un'interfaccia per stampante Centronics; un altoparlante monitor integrato; può funzionare in continua con alimentazione da batteria esterna. Opzionalmente, può essere dotato di interfaccia IEEE 488, di generatore di livello sonoro calibrato Sg3 e di amplificatore a larga banda da 1 GHz. Un visualizzatore grafico a cristalli liquidi (Lcd) con 7 Softkey consente di selezionare semplicemente le diverse funzioni di misura attraverso una struttura a menu gerarchici. Nel modo Txali mask, è possibile eseguire contemporaneamente una serie di misure. Le singole misure vengono presentate mediante singole maschere aventi una disposizione chiara e facilmente comprensibile.
Lo strumento può inoltre operare come oscilloscopio a memoria digitale con le funzioni auto-trigger ed auto-ranging. La gamma di frequenza va da 20 Hz a 20 kHz su 600 Ω; il livello di ingresso va da 10 mVpp a 5Vpp; la base dei tempi va da 40 μs a 100ms/div e il visualizzatore grafico ha una risoluzione di 50x220 punti. Lo strumento è dotato di una memoria di misura per 100 maschere complete con i valori di misura e i grafici.
Nonostante l'ampia gamma di funzioni, l'unità è compatta (360x212x340mm) e di peso relativamente contenuto (circa 20 kg); può funzionare da rete e da una sorgente in continua da 11 a 16 Vcc.
Per ulteriori informazioni rivolgersi a:
Federal Trade S.pA.
via L. Da Vinci, 21/23
20090 Segrate (MI)
Tel. 02-2134034/35 r.a.

MULTIMETRO DA BANCO A 4 CIFRE E 1/2

Questo multimetro da tavolo a 25000 punti di misura, tipo MN 5128 della AOIP (Francia), ha il cambio scala automatico e permette di misurare tensioni continue e resistenze con risoluzione rispettivamente di 1 ûV e di 1 mΩ. Le misure in alternata danno il vero valore efficace e vengono visualizzate in Volts o in Ampere, e in dB. Una caratteristica interessante è la funzione "misura relativa" di un valore rispetto ad un altro di riferimento, che permette di annullare l'influenza della resistenza dei cavi di misura. Inoltre, l'apparecchio, può avere in opzione una uscita RS232 e può essere munito di un blocco batterie con caricatore incorporato.
Grazie alla sua moderna tecnologia ed al microprocessore impiegato la sua calibrazione è totalmente automatica, evitando così di effettuare regolazioni all'interno dell'apparecchio. La risoluzione (1 μV), la precisione (0,03%), il prezzo e la semplicità d'uso rendono idoneo il multimetro MN 5128 all'utilizzo di laboratorio.
Per ulteriori informazioni rivolgersi a:
Ampere S.p.A.
via Scarlatti, 26
20124 Milano.
Tel. 02/6694051.



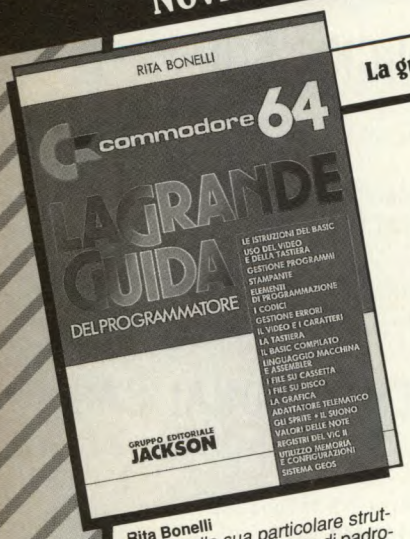
VCR8603, VIDEO AMSTRAD

Amstrad, come tradizione vuole, cerca sempre di essere dalla parte del consumatore sia offrendo prodotti con un elevato rapporto prezzo/prestazioni sia realizzando modelli che siano di pronto ed immediato utilizzo da parte del consumatore. E' il caso del nuovo videoregistratore VCR 8603, che fa della facilità d'uso e di programmazione il suo punto vincente. Grazie allo speciale telecomando (in italiano e con tutte le funzioni guidate) è possibile, rispondendo alle semplici domande che vengono visualizzate sullo schermo a cristalli liquidi, programmare la registrazione di un qualsiasi programma anche un mese prima! La doppia velocità di ricerca consente di trovare rapidamente il fotogramma che interessa. L'apparecchio monta una maschera proteggi cassetta e comandi, molto utile sia per riparare dalla polvere che da accidentali e non voluti interventi sui comandi. Il prezzo molto contenuto (sotto le 650mila lire IVA inclusa), la capillare rete di assistenza tecnica (1 anno di garanzia) ed il complesso delle prestazioni offerte, fanno di questo apparecchio un prodotto molto appetibile per tutti i "videomani".
Per maggiori informazioni rivolgersi a:
Opinione, relazioni pubbliche
via G. Mora, 22 - 20123 Milano
Tel: 02/89408222.

Uso avanzato del Commodore 64

Novità

La guida più completa



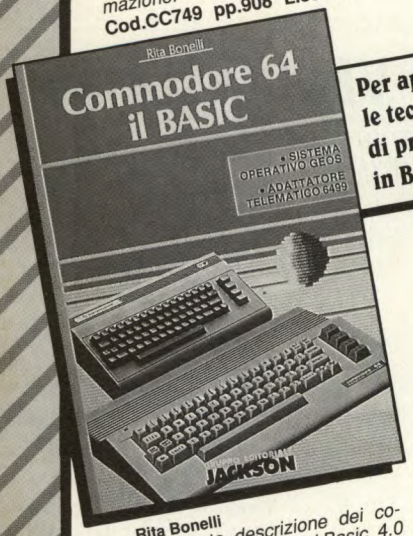
Rita Bonelli
Grazie alla sua particolare struttura permette all'utente di padroneggiare in breve tempo e senza fatica i concetti relativi alle tecniche avanzate di programmazione.
Cod.CC749 pp.908 L.55.000

Riparare da soli il proprio C64

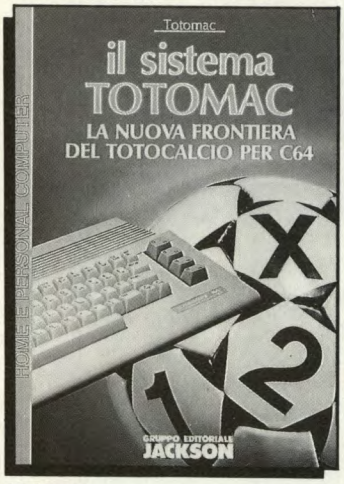
Art Margolis
Illustra in modo semplice ed accessibile a tutti le tecniche per la ricerca dei guasti, dando la possibilità di risolvere almeno la metà dei problemi che si presentano sul Commodore 64.
Cod.CC564 pp.496 L.55.000

M. England D.Lawrence
il testo permette di acquisire senza fatica le tecniche avanzate di programmazione in Assembler su C64. Il dischetto contiene i programmi del testo.
Cod.572D pp.208 L.35.000
Libro con floppy disk 5 1/4"

Per approfondire le tecniche di programmazione in Basic



Rita Bonelli
L'accurata descrizione dei comandi e delle funzioni Basic 4.0 contenuta in questo testo, dà la possibilità di risolvere qualsiasi problema si presenti durante lo sviluppo di un'applicazione.
Cod.348D pp.324 L.33.000



Totomac
Dedicato sia ai sistemisti che ai giocatori occasionali, il testo affronta in modo semplice ed efficace la compilazione dei sistemi Totocalcio.
Cod.576D pp.128 L.29.000
Libro con cassetta per C64

Boris Allan
La grafica in alta risoluzione non è più un mistero: questo testo infatti attraverso la spiegazione di una serie di routine, dà la possibilità di apprendere tecniche di programmazione grafica.
Cod.573D pp.152 L.15.000

SUL MEDESIMO ARGOMENTO

Risorse per la didattica
IMPARA CON IL COMMODORE 64
Risolvi i tuoi esercizi con il computer
Cod.CC958 pp.334 L.24.000
Libro con floppy disk 5 1/4"

AA. VV.
GRAFICA E SUONO
Per il C64 - C128 - C64 Personal Computer
Cod.CC658 pp.394 L.35.000
Libro con floppy disk 5 1/4"

David Lawrence
TECNICHE DI PROGRAMMAZIONE SUL COMMODORE 64
Cod.575D pp.176 L.16.500

Czes Kosniowski
MATEMATICA E COMMODORE 64
Cod.570D pp.160 L.26.500
Libro con cassetta per C64

CM1-171

GRUPPO EDITORIALE JACKSON

I libri del Gruppo Editoriale Jackson sono in vendita presso le migliori librerie e computershop. Se ti è più comodo acquistarli per corrispondenza utilizza questo coupon.

Da spedire in busta chiusa a: **GRUPPO EDITORIALE JACKSON, Via Rosellini 12 - 20124 Milano**
Si, inviatemi i volumi sottoelencati

INDICARE CHIARAMENTE CODICI E QUANTITA' DEI VOLUMI RICHIESTI									
Codice	Q.ta	Codice	Q.ta	Codice	Q.ta	Codice	Q.ta	Codice	Q.ta

Ordine minimo L. 60.000 + L. 4.500 per contributo fisso spese di spedizione

❑ Sono titolare della Jackson Card '90 n°: ❑❑❑❑❑❑ e ho diritto allo sconto del 10% (fino al 31/12/90)

❑ Non sono titolare

MODALITÀ DI PAGAMENTO: ❑ Contro Assegno postale al ricevimento dei volumi

❑ Assegno allegato n° _____ Banca _____

❑ Ho effettuato il pagamento a mezzo: ❑ Versamento sul c/c post. n° 11666203 a Voi intestato e allego fotocopia della ricevuta

❑ Addebitatemi l'importo di L. _____ sulla carta di credito: ❑ Visa ❑ American Express ❑ Diners Club ❑ Carta Si

Conto n° _____ data di scadenza _____

❑ Richiedo fattura (Partita IVA n° _____)

Cognome e Nome _____

Via _____ n° _____

Cap _____ Città _____ Prov. _____

Tel. _____ Data _____ Firma _____

RASSEGNA DI PRODOTTI E SERVIZI PER L'ELETTRONICA

LOMBARDIA

MONWINCKEL SPA

Dissaldatura e saldatura di schede elettroniche con componenti SMD

Via S. Cristoforo, 78 ☎ 02/48401749
20090 Trezzano s/Naviglio (MI)

VENETO

TRONICK'S SRL

Apparecchiature elettroniche

Via Tommaseo, 15 ☎ 049/654220
35131 PADOVA

LOMBARDIA

Joystick FLASHFIRE per qualsiasi tipo di computer, prodotti da:

G.P. ELETTRONICA

e distibuiti da:
ELECTRONICS PERFORMANCE

Via S. Fruttuoso 16/A ☎ 039/744164
20052 Monza (MI)

LOMBARDIA

SIPREL INTERNATIONAL SAS

Stazioni di saldatura, apparecchiature per saldare

Corso Sempione, 51 ☎ 02/33601796
20145 MILANO

PUBBLICITA'

Per questo spazio telefonare al:
☎ 02/6948218

Il Gruppo Editoriale Jackson non si assume responsabilità in caso di reclami da parte degli inserzionisti e/o dei lettori. Nessuna responsabilità è altresì accettata per errori e/o omissioni di qualsiasi tipo. La redazione si riserva di selezionare gli annunci pervenuti eliminando quelli palesemente a scopo di lucro.

Inviare questo coupon a: **"Compro, Vendo, Scambio"** FE64
***Fare Elettronica* Gruppo Editoriale Jackson**
via Pola, 9 - 20124 MILANO

Cognome _____ Nome _____
via _____ n. ____ C.A.P. _____
Città _____ tel. _____
Firma _____ Data _____

COMPRO VENDO SCAMBIO

ANNUNCI GRATUITI DI COMPRAVENDITA E SCAMBIO DI MATERIALE ELETTRONICO

Tester cercasi a poco prezzo. Tel.02/4454637 Giancarlo. Trezzano S/N (MI).

Vendo RX MK460 banda 113÷141 MHz in AM con squelch a L. 70000; RX MK445 88÷172 MHz a L. 70000, entrambi con contenitore. Guzzini Giorgio, Ancona. Tel. 071/203248.

Vendo Drake TR4C banda 3,5÷30 MHz 300 Watt a L. 700000 con valvole di ricambio; President Lincoln TRX banda 26÷30 MHz + programma RTTY, CW, Fax per C64 e Spectrum 48K a L. 400000. Lo Menzo Maurizio, Roma. Tel. 06/6282625.

Scambio programmi per Amiga. Cerco manuali per utility e simulatori di volo. Solo dintorni. De Nicola Marco, Pogno (NO). Tel. 0322/97154.

Maste circuiti stampati realizzo tramite CAD su PC IBM. Prezzo indicativo L. 1000 a piazzola componente. Mangione Marco, Roma. Tel. 06/6853290.

Cerco programmi per la gestione del

Videotel sul Commodore 64. Ghibesi Enio, Boario Terme (BS). Tel. 0364/531550.

Vendo attuatori motorizzati lineari e angolari, alimentazione 24÷28 Vdc, ideali per collimatori, parabole satelliti, servocomandi di potenza ecc. a L. 150000 cad. Lucchesi Rinaldo, Lucca. Tel. 0583/947029.

Vendo o scambio con ricevitore 0,1÷30 MHz, scanner UNIDEN VBC200X2T 66÷950 MHz. Bughignoli Nicola, S. Pietro in Casale (BO). Tel. 051/810226.

Vendo a metà prezzo di copertina + s.p. riviste di: Radio Kit, Elettronica 2000, Nuova Elettronica e Elettronica Pratica. Vendo inoltre Tutto Kit n°6 a L. 7000 + s.p. e schemi vari a L. 1500 cad. + s.p.. Telefonare dalle 13,30 alle 15. Sterlicchio Riccardo, Andria (BA). Tel. 0883/554925.

Telefax Infotec 6112 professionale, come nuovo, vendo a L. 1500000, pagato lo scorso anno L. 3 milioni. Tel.02/8326324 ore ufficio, Armando.

TORINO

IMPARA A CASA TUA UNA PROFESSIONE VINCENTE

specializzati in elettronica ed informatica

Con **Scuola Radio Elettra**, puoi diventare in breve tempo e in modo pratico un tecnico in elettronica e telecomunicazioni con i Corsi:

- ELETTRONICA E TELEVISIONE tecnico in radio telecomunicazioni
- TELEVISORE B/N E COLORE installatore e riparatore di impianti televisivi
- TV VIA SATELLITE tecnico installatore NOVITA'
- ★ ELETTRONICA SPERIMENTALE l'elettronica per i giovani
- ELETTRONICA INDUSTRIALE l'elettronica nel mondo del lavoro
- STEREO HI-FI tecnico di amplificazione NOVITA'

un tecnico e programmatore di sistemi a microcomputer con il Corso:

★ ELETTRONICA DIGITALE E MICROCOMPUTER

oppure programmatore con i Corsi:

- BASIC programmatore su Personal Computer
- CO.BOL PL/I programmatore per Centri di Elaborazione Dati

o tecnico di Personal Computer con • PC SERVICE NOVITA'

★ I due corsi contrassegnati con la stellina sono disponibili, in alternativa alle normali dispense, anche in splendidi volumi rilegati. (Specifica la tua scelta nella richiesta di informazioni).

TUTTI I MATERIALI, TUTTI GLI STRUMENTI, TUTTE LE APPARECCHIATURE DEL CORSO RESTERANNO DI TUA PROPRIETA'.

Scuola Radio Elettra ti fornisce con le lezioni anche i materiali e le attrezzature necessarie per esercitarti praticamente.

PUOI DIMOSTRARE A TUTTI LA TUA PREPARAZIONE

Al termine del Corso ti viene rilasciato l'Attestato di Studio, documento che dimostra la conoscenza della materia che hai scelto e l'alto livello pratico di preparazione raggiunto. E per molte aziende è un'importante referenza. **SCUOLA RADIO ELETTRA** inoltre ti dà la possibilità di ottenere, per i Corsi Scolastici, la preparazione necessaria a sostenere gli **ESAMI DI STATO** presso istituti legalmente riconosciuti.

Presa d'Atto Ministero Pubblica Istruzione n. 1391

SE HAI URGENZA TELEFONA ALLO 011/696.69.10 24 ORE SU 24

Ora **Scuola Radio Elettra**, per soddisfare le richieste del mercato del lavoro, ha creato anche i nuovi Corsi OFFICE AUTOMATION **"l'informatica in ufficio"** che ti garantiscono la preparazione necessaria per conoscere ed usare il Personal Computer nell'ambito dell'industria, del commercio e della libera professione.

Corsi modulari per livelli e specializzazioni Office Automation: • Alfabetizzazione uso PC e MS-DOS • MS-DOS Base - Sistema operativo • WORDSTAR - Gestione testi • WORD 5 BASE Tecniche di editing Avanzato • LOTUS 123 - Pacchetto integrato per calcolo, grafica e data base • dBASE III Plus - Gestione archivi • BASIC Avanzato (GW Basic - Basica) - Programmazione evoluta in linguaggio Basic su PC • FRAMEWORK III Base-Pacchetto integrato per organizzazione, analisi e comunicazione dati. I Corsi sono composti da **manuali e floppy disk** contenenti i programmi didattici. **E' indispensabile disporre di un P.C. (IBM compatibile)**, se non lo possiedi già, te lo offriamo noi **a condizioni eccezionali.**

Scuola Radio Elettra è associata all'AISCO (Associazione Italiana Scuole per Corrispondenza) per la tutela dell'Allievo.

SUBITO A CASA TUA IL CORSO COMPLETO

che pagherai in comode rate mensili.
Compila e spedisci subito in busta chiusa questo coupon.
Riceverai **GRATIS E SENZA IMPEGNO** tutte le informazioni che desideri

SCUOLA RADIO ELETTRA E':

FACILE Perchè il metodo di insegnamento di **SCUOLA RADIO ELETTRA** unisce la pratica alla teoria ed è chiaro e di immediata comprensione. **RAPIDA** Perchè ti permette di imparare tutto bene ed in poco tempo. **COMODA** Perchè inizi il corso quando vuoi tu, studi a casa tua nelle ore che più ti sono comode. **ESAURIENTE** Perché ti fornisce tutto il materiale necessario e l'assistenza didattica da parte di docenti qualificati per permetterti di imparare la teoria e la pratica in modo interessante e completo. **GARANTITA** Perchè ha oltre 30 anni di esperienza ed è leader europeo nell'insegnamento a distanza. **CONVENIENTE** Perchè puoi avere subito il Corso completo e pagarlo poi con piccole rate mensili personalizzate e fisse. **PER TE** Perchè 573.421 giovani come te, grazie a **SCUOLA RADIO ELETTRA**, hanno trovato la strada del successo.

TUTTI GLI ALTRI CORSI SCUOLA RADIO ELETTRA:

- IMPIANTI ELETTRICI E DI ALLARME
- IMPIANTI DI REFRIGERAZIONE RISCALDAMENTO E CONDIZIONAMENTO
- IMPIANTI IDRAULICI E SANITARI
- IMPIANTI AD ENERGIA SOLARE
- MOTORISTA
- ELETTRAUTO
- LINGUE STRANIERE
- PAGHE E CONTRIBUTI
- INTERPRETE
- TECNICHE DI GESTIONE AZIENDALE
- DATTILOGRAFIA
- SEGRETARIA D'AZIENDA
- ESPERTO COMMERCIALE
- ASSISTENTE E DISEGNATORE EDILE
- TECNICO DI OFFICINA
- DISEGNATORE MECCANICO PROGETTISTA
- ARREDAMENTO
- ESTETISTA E PARRUCCHIERE
- VETRINISTA
- STILISTA DI MODA
- DISEGNO E PITTURA
- FOTOGRAFIA B/N COLORE
- STORIA E TECNICA DEL DISEGNO E DELLE ARTI GRAFICHE
- GIORNALISMO
- TECNICHE DI VENDITA
- TECNICO E GRAFICO PUBBLICITARIO
- OPERATORE, PRESENTATORE, GIORNALISTA RADIOTELEVISIVO
- OPERATORI NEL SETTORE DELLE RADIO E DELLE TELEVISIONI LOCALI
- CULTURA E TECNICA DEGLI AUDIOVISIVI
- VIDEOREGISTRAZIONE
- DISC-JOCKEY
- SCUOLA MEDIA
- LICEO SCIENTIFICO
- GEOMETRA
- MAGISTRALE
- RAGIONERIA
- MAESTRA D'ASILO
- INTEGRAZIONE DA DIPLOMA A DIPLOMA

Scuola Radio Elettra
SA ESSERE SEMPRE NUOVA
VIA STELLONE 5, 10126 TORINO

☐ **Sì**

Desidero ricevere GRATIS E SENZA IMPEGNO tutta la documentazione sul

CORSO DI _____

CORSO DI _____

COGNOME _____ NOME _____

VIA _____ N. _____ CAP. _____

LOCALITÀ _____ PROV. _____

DATA DI NASCITA _____ PROFESSIONE _____ TEL. _____

MOTIVO DELLA SCELTA: PER LAVORO ☐ PER HOBBY ☐

FEH 44

Scuola Radio Elettra Via Stellone 5, 10126 TORINO

One-O-One

N E T W O R K

PER LA TUA SETE DI MUSICA

Area ascolto: Città e prov.	frequenze
MILANO	101-101.200
BERGAMO	101-101.200
BRESCIA	101-101.200
COMO	101-101.200
CREMONA	101.200
MANTOVA	103.200-88.700
PAVIA	101-101.200
SONDRIO	100.500
VARESE	101-101.200
CUNEO	91.100
TORINO	91.100
BIELLA-IVREA	92.850
ALESSANDRIA	101-101.200
NOVARA	101-101.200
VERCELLI	101-101.200
GENOVA	107.100-105.250
IMPERIA	107.100
SANREMO	101.250-107.400
VENTIMIGLIA	101.250
LA SPEZIA	107.100-106
SAVONA	105.250
VENEZIA	106.900
VICENZA	106.900
PADOVA	106.900
BELLUNO	106.900-107.900
VERONA	88.700-107.450
UDINE	107.750
GORIZIA	107.750
PORDENONE	107.750
BOLOGNA	107.900
MODENA	107.900
REGGIO EMILIA	107.900-101.000
FERRARA	101.000
FORLI	107.000
PARMA	101-101.200
PIACENZA	101-101.200
RAVENNA	107.900-107.000
RIMINI	107.000
FIRENZE	93.000-105.500
AREZZO	93.000-92.750
GROSSETO	95.000-105.500
LIVORNO	95.150
LUCCA	95.150-105.500
MASSA CARRARA	106.200
PISA	95.150-105.500
PISTOIA	93.000-105.500
SIENA	95.000-102.450
ROMA	90.000
VITERBO	95.000-102.450
ANCONA	107.000-107.300
PESARO-URBINO	107.000
TERAMO	107.300
PESCARA	107.300
CHIETI	107.300
PERUGIA	93.000-95.000
TERNI	107.900
SPOLETO	90.500
FOGGIA	87.700

MAGIC 101 ONE-O-ONE NETWORK

RADIO MILANO INTERNATIONAL

Via Locatelli 6, 20124 Milano (Italy) - Telefono (02) 66982551 ric. aut. - Telefax (02) 6704900